

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-273716

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

G11B 20/10
H04N 5/765
H04N 5/781
H04N 7/24

(21)Application number : 2000-073587

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 16.03.2000

(72)Inventor : IWANO HIROTOSHI
KIYAMA JIRO
NISHIMURA MOTOHIDE
YAMAMURA HIROYUKI
YAMAGUCHI TAKAYOSHI

(30)Priority

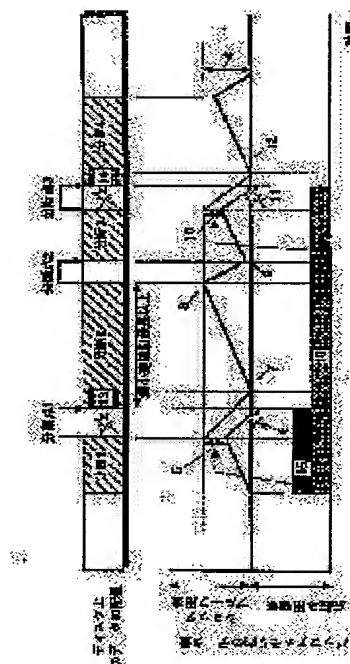
Priority number : 2000012493 Priority date : 21.01.2000 Priority country : JP

(54) DATA REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that waste in disk capacity, and waste in a buffer memory owing to unnecessary lookahead are generated heretofore because all data are copied and rearranged on a disk or lookahead is conducted beforehand at all divided points when conducting a seamless reproducing for a disk.

SOLUTION: Discrimination is beforehand made to determine whether a seamless reproducing is guaranteed or not at each divided point prior to the reproducing. Then, lookahead is conducted beforehand only for the points at which a seamless reproducing appears to be failed.



【発明の属する技術分野】本発明は、映像や音声が記録されたディジタル媒体を再生する際の再生方法に関するものである。

【従来の技術】近年のマルチメディアの普及に伴い、動画、音楽、静止画などの様々なコンテンツを記録媒体へ記録する需要が高まってきている。記録媒体の中でも、従来のビデオテープやオーディオテープなどと言ったテープメディアが主流であったが、近年はハードディスク、磁気ディスクと言ったディスク媒体に記録することが多くなってきている。テープメディアの場合は、テープの先頭から順番に記録再生を行なうシーケンシャルアクセスを前提とした記録媒体であり、ランダムアクセスには優れていない。

【0003】一方ディジタルメディアの場合は、ランダムアクセス性に優れており、テープメディアと比較した場合、任意の箇所にアクセスするためのアクセス時間は無視できるレベルのものである。ディジタルメディアを利用したものと、音楽の場合はMPEG、映像の場合はDVD、Videoなどがランダムアクセス性を特徴として普及している。

【0004】前述したようにディジタルはランダム性に優れているため、ある1つの関連性のあるデータであって、必ずしもディジタル上では連続的に記録されている必要がない。このような場合、一連のデータをディジタルから読み出す際、各分断点において、次にデータを読み出す位置までディジタル装置のピックアップをシークやトラックジャンプさせる必要がある。このシークやトラックジャンプを行なっている間は、つまりピックアップがディジタル上の目的の場所に到達するまでの時間、ディジタルからのデータの読み込みが止まることになる。

【0005】例えば、コンピュータで扱うワープロや表計算などと言ったアプリケーションプログラムやそれらのデータなどがディジタル上で分断して記録されており、それらをディジタルから読み出す際、各分断点においてシークが発生したとしても、読み込み時間が多少多くかかる事以外に特に問題はない。

【0006】しかし、MPEG方式などでエンコードされたAVデータをディジタルに記録したり再生したりする場合は状況が異なる。AVデータは時系列と対応したデータであり、AVデータをディジタルから読み出してデコードなどの処理を行ないディジタル上に、決まった時刻に映像を表示しなければならない。同様にオーディオデータに関しても、ディジタルからデータを読み出し、決まった時刻に音を再生しなければならない。決まった時刻にデータが再生できない場合は、画面の表示が一時的に止まったり、再生している音が途切れたりしてしまうという問題がある。再生しているAVデータやオーディオデータが途切れる事なく再生されることを一般的にシームレス再生と呼ぶ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク上に記録されているデータを、バッファメモリあるいは先読みバッファメモリに書き込み、前記バッファメモリ及び先読みバッファメモリから選択的にデータを読み出して再生を行う再生装置におけるデータ再生方法であって、

データ読み込み時にシークやトラックジャンプによりディジタルからの読み込み及びバッファメモリへの書き込みが中断する分断点において、分断点の直前におけるバッファメモリに記録されているデータ量と、読み込み中断中に流出するデータ量との差分を算出し、

前記差分が所定の値以下の場合、当該分断点の直後のデータから所定量のデータを先読みデータとして先読みバッファメモリに記録することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項2】 前記差分が負の場合、当該分断点の直後のデータから所定量のデータを先読みデータとして先読みバッファメモリに記録することを特徴とする前記請求項1に記載のデータ再生方法。

【請求項3】 前記差分が所定の値以下の場合、当該分断点の直後のデータから前記差分と同量のデータを先読みデータとして先読みバッファメモリに記録することを特徴とする前記請求項1又は2に記載のデータ再生方法。

【請求項4】 前記差分が所定の値以下の場合、当該分断点の直後のデータから所定量のデータを先読みデータとする管理情報をディスクに記録することを特徴とする前記請求項1乃至3のいずれかに記載のデータ再生方法。

【請求項5】 前記分断点の直前におけるバッファメモリに記録されているデータ量と、読み込み中断中に流出するデータ量は、少なくともデータ記録レート、データ再生レート、バッファメモリの容量、ディスクのシーク能力のうち1つ或いは複数の数値により予測して算出することを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載のデータ再生方法。

【請求項6】 前記分断点の直前におけるバッファメモリに記録されているデータ量と、読み込み中断中に流出するデータ量は、実際に再生を行うことにより、算出することを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載のデータ再生方法。

【請求項7】 前記先読みデータを所定の優先順位に基づいて順に前記先読みバッファメモリに記録することを特徴とする前記請求項1乃至6のいずれかに記載のデータ再生方法。

【請求項8】 前記優先順位は先読みデータのデータ量に基づくものであることを特徴とする前記請求項7に記載のデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(19)日本特許庁(JP) (12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号 特開2001-273716

(P2001-273716A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int.Cl.	識別記号	P I
G11B 20/10	321	G11B 20/10
H04N 5/765	510C	5C059
5/781	7/13	5D044
7/24	Z	

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 35 頁)

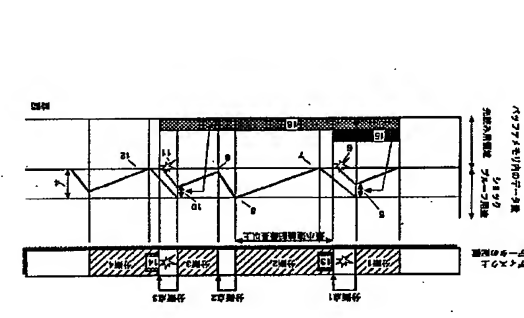
(21)出願番号	特願2000-73587(P2000-73587)	(71)出願人	00005049 シャープ株式会社
(22)出願日	平成12年3月16日(2000.3.16)	(72)発明者	岩野 裕利 大阪府大阪市阿倍野区長瀬町22番22号 シャープ株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2000-12483(P2000-12483)	(72)発明者	木山 次郎 大阪府大阪市阿倍野区長瀬町22番22号 シャープ株式会社内
(32)優先日	平成12年1月21日(2000.1.21)	(74)代理人	100102277 弁理士 佐々木 晴康 (外2名)
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54)【発明の名称】 データ再生方法

(57)【要約】

【課題】 従来、ディスク再生時にシームレス再生を行う場合、全てコピーしてディスク上で再配置を行うか、全ての分断点において、予め先読みを行うようにするため、ディスク容量の無駄や、不必要な先読みによるバッファメモリの無駄という問題があった。

【解決手段】 予め再生前に、各分断点において、シームレス再生が保証されるか否かを判断し、シームレス再生が破綻すると思われる箇所のみ予め先読みを行うことで、上記課題を解決する。



【0007】このようにANデータを読み出す際には、そのANデータを再生する時間によって再生されるデータの種類が異なる。例えば、ANデータが決定している再生時間には、ANデータと同期時間とを極力排除し、データを速に読み出す必要がある。一方、ANデータが決定していない再生時間には、データを再生する時の再生レートと比較して読み出しレートと、再生する時の再生レートを比較すること、ディスクからANデータを読み出すレートのほうが高いことを、ディスクからANデータを読み出した後に確認したANデータの特徴を活かしディレクトリに格納を行なうことが一般的に行われている。

【0008】 仮にディスクからのANデータの読み出しが一時的中断したとしても、このバックアップメモリに蓄えられたデータを利用して、ANデータの再生を途切れさせるのを防ぐ。また、ディスクからANデータを読み出す際、データが一時的中断した場合には、ディスク上のデータとデータの分割配置によるシーケンスやラックジャンプの発生だけではなく、例えばディスク装置自体にシヨックが加わった場合、サーボの同期が外れてしまった場合や、ディスク装置によって発生したシフトなどにより連続的に配置されたANデータを読み出し途中でも、シーケンスやラックジャンプが発生してしまうことが考えられる。この事からも、ディスクから読み込んだANデータを一時的にバックアップメモリに格納しデータの貯蓄を行なう事は有効な手段である。このようなバックアップメモリをシヨックアブソープメモリと呼ぶこともある。

[illegible]

【01010】また、ディクムから読み出されたデータを一時的に格納するバッファメモリもある。例えば、前述の用途のためにディクムからデータを読み出すルートは、実質的に他のルートとデータを読み出すルートとは、実質的にデータをデコードして再生する再生ルートよりも高い。よって、なんらかの方法でこれらのルート変換を行なってやらなければならない。このようなルート変換も主観的にあってもバッファメモリが利用される。

【0011】このようにバックアップメモリを利用することによって、ディスクからデータの読み出し途中やデータの書き込み途中にシミュレーションやバックジャンプなどによるディスクからのデータの読み書きの一時的な中断に対応できるが、どのような状況においてもとぎれない再生、いわゆるシームレス記録再生が保証されるというものではない。

【0012】一番簡単にゲームレス再生を保障するた
めには、ディスクに連続的にデータを記録することである
が、現在問題として必ずしもデータを連続的に配置でき
るとは限らない。未使用のディスクに順番にデータを記
録していく場合は必ず連続的に記録する事が可能である
が、記録したデータを部分的に削除し、そのディスク上
の領域を再利用する場合は、連続的に記録できなくな

【0013】そこでディクム上からの読み出しが連続的にどれだけの出来れば、パプアメモリ内に十分な値を定数とする。これを最小連続記録長と呼び、この最小連続記録長以上の単位でディクムがデータ及び、この最小連続記録の読み出しがなされれば、分析においてディクム上のどこにアクセスしたとしてもパプアメモリの十分データが蓄えられている事によって、再生データが読み取れることを意味する。そこで、この最小連続記録長以上の単位でデータをディクム上に記録していくことは、このデータを記録して再生時で再生する場合には、再生シーメンス再生が保証されることになる。

[illegible]

【0015】 オリジナルターンを記録する際には最小重複記録期間以上単位で記録されているので、このオリジナルターンを再生する場合はシーメンス再生が保証されることになる。しかしながら、オリジナルターンの任意の箇所を選択して定義されたユーザゾーンやその組み合わせの箇所を確保して定義されたユーザゾーンの場合は、任意の箇所のユーザプログラムで必ずしも最小重複記録長さ位のデータ的なデータの存在を必ずしも読み出しができない。よってこの場合はシーメンス再生が保証されることは限らない。

【0016】そこで例えばユーザシーンやユーザプロ
ラムにおいてもシーム再生を保証するために、ユーザシ
ンに示す特開平11-45180公報の手法のように、ユーザシ
ンやユーザプロプログラムが定義された段階で、対応す
る全てのデータを再生順序に応じてコピーしてしまっ
て連続して記録することによって、ユーザシーンやユー
ザプロ

プログラムのデーターが最小連続記録長単位でディスク上に再配置されるためシーム再生が保証される。

【0017】また図37に示す特開平11-398000の手法のよ
うに、ユーザシーンやユーザプログラムのデータの読み
出し順序に従って、ディスク上のデータ配置を見て行
き、シーンス再生を保證する最小連続記録長以上とな
る部分があったら、その部分のデータをディスク上にコピ
ーすることによって最小連続記録長以上にし、ディスクア
クセス回数に符に最小連続記録長以上となるものをシー
ンス再生を保證されておりというものである。図37の例で
は、ユーザによってオリジナルシーン#0(2)のIN点か
らOUT点と、シーン#1全体が再生すべきユーザプログ
ラムと定義されたとき、オリジナルシーン#0(2)のIN点
とOUT点の間のデータ量が最小連続記録長以下であ
れ、図のようにこの範囲のデータと次のシーン#1の先頭
データをそれだけデライト上でコピーして2つ合わせて最小連続
記録長以上にするというものである。

【0018】再生時にはコピーしたシーン#2を再生したのちに、シーン#1の途中から（シーン#2にコピーした部分以外の部分から）再生を行うことにより、最小連続記録長以上を確保しつつ再生を行うことができる。

【0019】図3Bに示す時間平7-284086の手法では、デイスクリプトに記録されたデータを読み出す際に全ての分節点の位置を再生する前にバンプアメモリの先頭から読み込み、実像を再生する前にバンプアメモリの先頭から読み込み、実像の再生時に分節点においてシークする。あらかじめバンプアメモリに格納したデータを再生することによって、シーク動作を実現するものである。

【0020】つまり、図38においては、シーン#0(2/2)とシーン#1(2/2)、シーン#2の先頭から所定量のデータを再生し、シーン#1、シーン#2に読み込み、再生時には、シーン#0(2/2)を再生し、シーン#1(2/2)を再生し、シーン#2(2/2)をパップアームソリに書き込んでおいたシーン#0(2/2)を再生し、その後、ディスクからシーン#0(2/2)の途中から読み込んで再生する。このようにすることにより、シームレス再生が可能となる。

【002.1】
 【発明が解決しようとする課題】 前述したように、オリ
 ジナルシールの任意の箇所を選択したユーザシールやそ
 の組み合わせであるユーザプログラムにおいてシームレ
 ス再生を可能とするために、特開平11-45518の方法を用
 いた場合、同じものを同一ディスク上でコピーするた
 め、ユーザシールやユーザプログラム毎にディスク上で
 同一データが存在することになり、ディスク容量の無駄
 がある。図36の附では、シーン#3、#4と同じデータが存
 在することになってしまふ。また、ユーザプログラムを
 定義する際にデータのコピーが発生することになり、デ
 ィスクの容量の点で問題である。

【0022】特開平11-39800も同様に、ユーザプログラムを定義する度にデータのコピー操作が発生することに 50

方法に関しては断りがない限りユーザによって撮影されたオリジナルの素材をコピーしたり変更を加えることを行なわずに、オリジナルシーンの任意の箇所を選択してユーザシーンやその組み合わせであるユーザプログラムを作成する非破壊編集を想定するものである。また、ディスク装置に関しては、据え置き型のビデオデッキや、記録媒体はハードディスクや半導体メモリであっても本実施形態をそのまま適用できるものであることはいうまでもない。

【0027】図1および図2に、本発明のシステム構成図の一例を示す。記録時と再生時の処理の流れに併せて説明を行なう。まず記録時の説明を行なう。ユーザから記録要求を受けとったホストメモリは、各処理部に対し制御信号を出しシステム全体を制御する。カメラ部からの映像と音声入力はまずMPEGエンコーダにおいてそれぞれエンコードされる。それぞれのエンコードされたデータはMPEGのシステム部において映像と音声が多重化され、例えばMPEGのPESストリームなどのストリーム構成に整形されることになる。このストリームデータはバッファメモリに格納される。そして、信号処理部がバッファメモリに格納されたストリームデータに対してECC (Error Correction Code) 符号を付加したりする信号処理を施す。

【0031】以上の様に、本発明で想定するバッファメモリの構成は2通りあるが、バッファメモリがどのような構成で用意されるかの違いで、それぞれに異なったメリットがあり、状況に応じて使いわけることになる。以下の実施例で説明する内容に対してはどちらの構成を用いても成り立つものである。特に説明が無い限りどのバッファメモリのシステム構成であったとしても構わないものとす。

【0032】まずここで本発明における最小連続記録長の定義を行なう。最小連続記録長とは、一連のMPEGデータであるオリジナルシーンをこの最小連続記録長以上の単位で連続的に記録していくことによって、オリジナルシーンを再生する場合に再生画面が途切れることの無いシームレス再生を可能とするものである。これは、オリジナルシーンを再生する際、ディスクから対応するMPEGデータを少なくとも最小連続記録長以上の単位でディスクから連続的に読み出せるからである。バッファメモリの中にデータが全く無い状態から最小連続記録長に相当するデータが連続的にディスクから読み出す事により、

バッファメモリ内にはデータが蓄えられ、ディスク上の任意の位置へアクセスが発生し、その間ディスクからバッファメモリへのデータの読み込みが中断したとしても(シーク)、そのシーク中は、バッファメモリ内に蓄えられたデータを利用して事によってシームレス再生を保証するものである。

【0033】仮にシークやトラックジャンプを行なった直後のバッファメモリ内のデータ量がほとんど無ような状況であっても、シークした先のデータがディスク上で最小連続記録長以上の単位で連続的に読み出せることで、またバッファメモリに十分なデータが蓄えられることになる。このようにオリジナルシーンのデータをディスクに記録する際に必ず最小連続記録長以上の単位で書き込みを行なっていく制御を行なうことによって、オリジナルシーンを再生する場合にはシームレス再生が保証されることになる。

【0034】最小連続記録長は、ディスク装置の最大

上に連続的に記録することによって、シームレス再生を保証するものである。しかしながら、ディスクのランダムアクセス性を活かし、オリジナルシーンの任意の連続する箇所を抽出するユーザシーンや、それらを任意に組み合わせたユーザプログラムを再生する場合には問題が出てくる。

【0040】例えば、オリジナルシーンは5分の映像データであったとし、ユーザがこのオリジナルシーンの任意の連続的な箇所(ディस्क上で最小連続記録長以下)の30秒を選択してユーザシーンを何個か組み合わせてこのように定義されたユーザシーンを何個か組み合わせてユーザプログラムを定義した場合、このユーザプログラムを再生するにあたって、ディスクからデータを读出そうとすると、ユーザシーンではオリジナルシーンの一部の再生なので、前述した最小連続記録長以上の単位でディスクからデータの連続読み出しが行なえない。よって、最小連続記録長単位以上の読み込みが保証されないで、ユーザシーン、ユーザプログラムにおいてシームレス再生が保証されとは限らなくなる。これは、ユーザによって選択されたユーザシーンのデータをディスクから読み出す際に各分断においてシークが発生し、バッファメモリへのディスクからのデータの読み込みが一時的に中断する。この選択されたユーザシーンのデータの読み出しが最小連続記録長以下のデータに相当する場合は、バッファメモリに十分な蓄えができることが保証されないで、シーク中にバッファメモリの蓄えを全て使い切ってしまう、再生画面が途切れることが生じられる。

【0041】本発明はユーザシーンやユーザプログラムにおいてディस्क上でのオリジナルシーンのデータの再配置などの移動を伴うことなく、シームレス再生を可能とするためのものである。このために、再生を行なおうとするユーザシーンやユーザプログラムのデータのディスクからの読み出し位置を再生する前にあらかじめ把握し、メカ性能、バッファメモリの容量や再生レートなどのパラメータなどの情報と共に、シームレス再生が破綻する可能性が高い箇所をあらかじめ把握する。把握した箇所を事前に映像に映像を再生開始する前にあらかじめバッファメモリの専用領域に読み込み、シームレス再生を保証するものである。

【0042】図4にこの処理の概要を示す。この図において、上の段は読み出すようにしているディस्क上のデータ配置の様子を示すものであり、左から順番に分断から4まで順番にデータを読み出すものである。下段の図はバッファメモリ内のデータ量を示す図であり、縦軸がデータ量、横軸が時間を表している。またバッファメモリ内はショックブループ用途の領域と先読みデータ領域に分割されている。先読みデータ領域は現在データ15とデータ16の2つの先読みデータの横軸はデータが記録され、この図4における先読みデータの横軸はデータが記録され

ケース時間などと言ったメカの性能、および搭載されているバッファメモリの容量、ディスクからのデータの読み出しレート、実際にディスクに記録されるMPEGデータの再生レートによって決まる。MPEGデータのレートが一定であるCPR (Constant Bit Rate) の場合は、最小連続記録長は一定であるが、レートが可変であるVBR (Variable Bit Rate) の場合は、最小連続記録長を算出する際には例えば最大レートをを用いたことになる。

【0035】前述のように最小連続記録長以上の単位でデータを再生できる事になるが、最小連続記録長以下の記録を行なったからと言ってシームレスに再生が絶対できないという事ではない。これは最小連続記録長を算出するにあたって最悪の条件を想定していたり、最小連続記録長より小さな分断をディスクから読み出す際に、バッファメモリに十分なデータが蓄えられていれば問題ないからである。

【0036】ここで、図3に一般的な再生時における制御をバッファメモリ内のデータとあわせて説明する。この図の縦軸がバッファメモリ内のデータ量を示し、横軸は時間を表している。再生開始(図中の1、以下(1)と表現する)すると、ディスクからのデータの読み出しレートが実際の再生レートより高いため、連続的にデータが読み出せる限りバッファメモリにはどんどんデータが貯ってくる。データを連続的に読み出し(4)、バッファメモリ内のデータの読み出し量をバッファマージン(3)になるまで一時的に中断(5)する。データ量がバッファマージン(3)にならたら、またディスクからのデータの読み出し(6)を再開する。

【0037】ここで、読み出すデータがディस्क上で分断されて記録されている場合などにシークやトラックジャンプ(7)が発生すると、バッファメモリへのデータ流入が減少する。ここで、シークやトラックジャンプの時間があまりにも長いと、そのままバッファメモリのデータ量は底をつき(8)再生画面が途切れてしまうことになる。

【0038】シークやトラックジャンプの時間(7)以上に相当するデータが、バッファメモリに存在する場合、バッファメモリ内のデータ量を使い切る前に、ディスクからのデータの読み出し(9)が再開され、バッファメモリ内のデータが無くなる事があるので、シームレス再生が可能となる。このように分断点においてシークやトラックジャンプする際に、そのバッファメモリへのデータ流入が途切れる間に相当するデータがバッファメモリに格納されている限り、シームレス再生が保証される事になる。

【0039】本発明の前提として、オリジナルシーンを撮影する際には、最小連続記録長以上の単位でディスク

れている時間の長さを表現している。つまり、データ15は分断点1においてパツファメモリから読み出され再生されるものであることを表現している。

【0043】再生すべきデータの分断の配置状況がシヨックフルーフ用領域のデータ量の予測を行なう。分断点においてシークやトラッキングジャンプがある場合におけるパツファメモリ内のデータ量は、シークやトラッキングジャンプ中のデータ流入の中断に対応できるだけの量(4)より少ないと判定された。このまま再生を行なうと、パツファメモリ内のデータ量を過ぎ、図中の(6)において再生画面が途切れてしまふ。

【0044】そこで、シームレス再生を行なうのに不足しているパツファメモリ内のデータ量(5)だけ、次の分断の先頭(13)からあらかじめ先読みパツファ領域内(15)に読み込んでおく。この事により、シヨックフルーフ用途と先読み用途のパツファメモリ内のデータを合わせ、シームレス再生が保証されるデータ量(4)だけ、データが確保されることになり、最悪でも図中の(7)においてパツファメモリ内の残量は0になるが、続いて分断2から先読みしたデータ(13)を差し引いた部分に関してディスタから読み込みが再開する中でパツファメモリ内のデータ量は次第に増えていく。図の例では、分断点2におけるパツファメモリ内のデータ量(8)は、シームレス再生を保証するだけのデータ量以上ある場合のものである。

【0045】同様に分断点3においてシームレス再生が保証されないで、次の分断の先頭からパツファメモリ内に足りないデータ量(10)だけデータ(14)を先読みし、先読み領域(16)に格納する。これらの前処理を行なった後、実際の再生を開始するが、制御部は先読みしたデータの箇所と格納された先読みパツファ領域の記録位置を把握しており、ディスタから読み出され、シヨックフルーフ用途のパツファメモリ内のデータとあらかじめ先読みしたデータを適宜切替えて再生する事になる。

【0046】ここで、本実施形態で取り扱われるストリームの構成の一例について説明を行なう。図5のストリームの構成において、EUS (Editable Unit) によって構成される、複数のEU (Editable Unit) によって構成される、REC Start (記録開始) からREC Stop (記録停止) あるいはREC Pause (記録一時停止) に対応する単位である。つまりオリジナルシーンに対応するデータがEUSとなる。尚、EUは、被録媒体における最小単位である。被録媒体とは、ディスク上での移動や削除を伴う編集のことを意味し、被録媒体の最小単位とは、ディスク上での移動や削除がEU単位で行なうことができる単位であることを意味する。EUは1つ位でしか行うことができないことを意味する。以上VU (Video Unit) 及びVPU (Post Recording Unit) によって構成され、ディスタ上では必ず連続的に記録されなければならない。尚、PRUが無いストリーム構成もある。なおPost Recordingとはアフレコのことを意味する。

【0047】PRUのディスタ上での開始位置及び終了位

置は、EUSブロックの境界でなければならぬという制限がある。また、PRUはEUS内のビデオデータと同期して再生するPost Recording用のデータ領域であるので、最低でもEUのビデオデータの提示時間に相当するだけのデータが記録できる領域がなければならない。また、VUはUnit HeaderとISOP以上の映像データ及び対応する音声データとをまとめた単位である。同一EUS内の各EU及びVUの提示時間は、それぞれ固定とする。VUの提示時間とは、1つのVUで管理する映像データの再生時間に相当し、EUの提示時間とは、同様に1つのEUで管理する映像データの再生時間を意味する。

【0048】前述EUSを2048byteの固定長のブロックに分割を行なう。1つのブロックは1つの論理ブロックに格納され、1つのブロックは原則として1個のパケットで構成される。ここでのパケットは、ISO/IEC13818-1で規定されるPES Packetに準拠し、ディスタにはこのパケットを記録していくことになる。

【0049】図6にEUSとブロックとの関係を示す。図中において、PRUはUH BLK (Unit Header Block)、A BLK (Audio Block)、P BLK (Padding Block) で構成される。UH BLKは、PRUに関する ヘッダ情報を格納したパケット、A BLKは、ISO/IEC13818-3で規定されるオーディオパケット、P BLKは、ISO/IEC13818-1で規定されるオーディングパケットがそれぞれ格納される。また、VUはUH BLK (Unit Header Block)、A BLK (Audio Block)、V BLK (Video Block) によって構成される。UH BLKは、V Uに関するヘッダ情報を格納したパケット、A BLKは、ISO/IEC13818-3で規定されるオーディオパケット、V BLKは、ISO/IEC13818-2で規定されるビデオデータを格納したパケットがそれぞれ格納される。PRUの領域は、初期状態などPost Recording Dataが存在しない場合、前記ヘッダブロックのUH BLK以外は、パディングブロック(P BLK)でパディングされる。Post Recordingされると、A BLKなどのように、オーディオブロックなどが実際に記録される。このオーディオデータは、対応するVU内のビデオデータと同期して再生されるものである。VUはオーディオ部分が複数のA BLKによって構成され、ビデオデータ部分は複数のV BLKによって構成される。このオーディオデータは、ビデオデータと同期して再生されるものである。

【0050】このような構成のPESストリームであるEUSをユーザによる記録開始から停止あるいは一時停止に相当するオリジナルシーンとしてディスタに記録し、論理ファイルシステムを用いてファイルで管理するものとす。図7にEUSとオリジナルシーンおよびオリジナルプログラムの関係を示す。オリジナルシーンはディスタ上に記録されたEUSと対応し、オリジナルシーンを全て組み合わせたものがオリジナルプログラムとなる。

【0051】また、図8にユーザシーンおよびユーザプログラムとEUSの関係を示す。図の例では、オリジナル

onの数 (Number of EUS Info)、そしてEUS Stream Informationによって構成される。EUS Stream Informationは、プログラムを構成するEUSを特定するための情報であり、EUS Stream InformationはNumber of EUS Stream Informationの数だけ存在することになる。

【0055】図10にEUS Stream Informationの構成を示す。参照しているEUSを特定するためのID (Referenced EUS ID)、参照しているEUSにおける再生開始する映像フレームに対応する時間情報 (Start PT)、参照しているEUSにおける再生停止する映像フレームに対応する時間情報 (End PT)、文字情報 (Text Information)、サムネイル情報 (Thumbnail Information) によって構成される。Start PTおよびEnd PTには、参照しているEUSにおける再生開始および終了範囲を指定するための情報であり、EUS Stream Informationが含まれるProgram Informationがユーザプログラムを管理する場合はユーザシーンに対応する管理情報となる。一方、EUS Stream Informationが合まれるProgram Informationがオリジナルプログラムを管理する場合は、オリジナルシーンに対応する管理情報であり、この場合はStart PTおよびEnd PTは対応するEUSの最初と最後の表示フレームを選択するようタイムスタンプを格納する。

【0056】図11にEUS Information (EUSI) の構成を示す。EUS Information (EUSI) とは、ディスタに記録されたオリジナルシーンに対応する実データであるEUSを管理するための管理情報である。EUSIを特定するためのID (EUSI ID)、EUSの大きさを管理する (EUSI Size)、EUSのタイトル (Title Text)、キャラクターコードの種別 (Character Code)、EUSの作成および更新日時 (Time Stamp - Creation, Time Stamp - Modification)、テキスト情報 (Text Information)、サムネイル情報 (Thumbnail Information)、ディスタに記録されたEUSを論理ファイルシステムを介して特定するためのID (Data File ID)、またディスタに記録されたEUSのデータサイズ (Data File Size)、管理するEUSの表示の先頭及び終了フレームに付加されている絶対PT時間 (Start PT, End PT)、EUSの各種属性情報 (EUS Property)、ビデオ情報 (Video Property)、カメラ情報 (Camera Property)、オリジナルオーディオの属性情報 (Audio Property (Original))、ポストレコーディング (Post Recording Unit Size)、ポストレコーディング属性 (Post Recording Property)、ソース情報 (Source Information)、著作権情報 (Copyright Information)、EUSと関連付けられた静止画の数 (Number of Still Pictures)、静止画の情報 (Still Picture Information)、オリジナルシーンであるEUSにおいてランダムアクセスするために必要な時間情報からディスタ上のアドレスを提供するAddress List、オリジナルシーンとユーザシーンの参照関係 (Reference Information) で構成されている。

シーン#0 (EUS#0) のIDからOUT点までの範囲をユーザシーン#0として定義しており、ユーザシーン#1はそのま、オリジナルシーン#2 (EUS#2) と全く同じものであり、ユーザシーン#2はオリジナルシーン#1 (EUS#1) の一部を選択したものである。また、ユーザプログラムはユーザシーン#4から#2までをまとめた管理単位となっている。オリジナルシーンを単独にディスタから読み出して再生するだけでは特に必要はないが、オリジナルシーン管理するための管理情報を定義することにユーズンやユーザプログラムなどを管理する情報を容易に作成することが可能となる。

【0052】可変符号化技術であるMPEGで記録されたオリジナルシーンで、任意のフレームから再生を開始したり、任意のフレームを選択して再生するといったランダムアクセスを行う場合、ディスタ上に記録されたMPEGデータの各映像フレーム毎のデータ量が異なるために、計算などで任意のフレームのディスタ上での記録位置を求めることができない。よって、任意のフレームにアクセスするためには、各フレームのディスタ上での位置情報を管理する管理情報が必要となる。以下にユーザプログラムやオリジナルプログラムを管理するための管理情報の構成の一例に関して説明を行なう。

【0053】ここで、以下説明する図中の言葉の意味をまず説明する。BPはByte Positionを意味し、先頭から見た対応する管理項目の開始位置を示す情報で、Lengthは管理項目の大きさをByteで表し、Field Nameは管理項目名、Contentsは、管理項目がどのような形式で記録されなければならないかということを示す。Contentsで用いられているデータ型のうち、Uint8は符号無し8bit整数、Uint16は符号無し16bit整数、Uint32は符号無し32bit整数、Uint Nは符号無しNbit整数を意味する。Stringは文字列を格納するためのデータ型、RT (Real Time) Formatは日時情報を格納する型である。また、Object IDはその管理情報を特定するための情報であり、PT (Presentation Time) FormatはMPEG規格におけるタイムスタンプの管理形式であるPTS (Presentation Time Stamp) の33bitの情報から最上位ビットを取り除いて、32bitの情報として扱う。これは、33bitがマイコンなどで扱うには半端な値であること、32bitの情報で十分に管理できるためである。

【0054】図9にProgram Informationの構成を示す。Program Informationはオリジナルプログラムやユーザプログラムを管理するための管理情報である。プログラムの識別するためのID (Program ID)、プログラムのサイズ (Program Size)、プログラムのタイトル (Title Text)、キャラクターコードの種別 (Character Code)、プログラムの作成および更新時刻 (Time Stamp - Creation, Time Stamp - Modification)、文字情報 (Text Information)、サムネイル情報 (Thumbnail Information) 、プログラム中に存在するEUS Stream Information) で構成されている。

【0057】図12にAddress LUT (Look Up Table) の内容を示す。尚、図12の管理情報の詳細について、図13乃至図17に示す。

【0058】図13において、Address Offsetは、当該Address LUTで管理している相対論理ブロック番号(RLB N)のオフセット値を格納する。EUSの最初から任意の数のRIBが削除された場合、このフィールドに削除した論理ブロック数を格納する。従って、Address LUT内で扱うその値からこのAddress Offsetを引いて、参照しなければならない。また、初期値は必ず0でなければならない。

10 PB Time of EUIは、当該Address LUTの管理しているEUS内の各EUIの設定開始時間を表す。設定提示時間とは、IEU内のビデオデータの再生時間で、同一EUS内では固定な値を取る。EUSにおける最後のEUIにおいてはこの限りではない。

【0059】また、PB Time of EUIは、PT Format形式で記録しなければならない。ここでPB Time of EUIは、MPEGトリーム中で隣接する映像フレームのPTSの差、つまり1枚あたりの提示時間に相当するPTSをPT Formatに変換したものの倍数を格納しなければならない。PB Time of EUIは、当該Address LUTの管理しているEUS内の各EUIの設定提示時間を表す。設定提示時間とは、1VU内のビデオデータの再生時間で、同一EUS内では固定な値を取る。EUSにおける最後のEUIにおいてはこの限りではない。また、PB Time of EUIは、PT Format形式で記録しなければならない。ここでPB Time of EUIは、MPEGトリーム中で隣接する映像フレームのPTSの差、つまり1枚あたりの提示時間に相当するPTSをPT Formatに変換したものの倍数を格納しなければならない。

30 【0060】Number of PRU Informationは、当該Address LUTが管理するEUSに存在するPRUの数を記録する。PRUはEUIと1対1で対応しているので、このフィールドの値はEUSに存在するEUIの数と同じ値を取る。もし、PRUが存在しないストリーム構成の場合は、常に0を記録しておかなければならない。Number of VU Informationは、当該Address LUTが管理するEUSに存在するVUの数を記録する。

40 【0061】PRU Informationは、EUS内の各PRUに関する情報を、図14に示すように管理する。PRUが存在しない場合、Number of PRU Informationに0を記録し、PRU Informationは記録しない。RLBN of PRUは、このPRU Informationが管理するPRUのディस्क上の開始アドレスを表す。ここでアドレスとは、EUSの先頭からの相対論理ブロック数である。

【0062】このPRU Informationが管理するPRUの状態を、図15に示すように管理する。PR Existence (Bit)を、図15に示すように使用する。開始点と終了点との情報は、ストリーム中に追加された、或いは対応するEnd Recording Dataが存在する場合は0NE、存在しない場合はZEROを記録する。VU単位でPost Recording Dataの存在を管

理する場合は、このフィールドは無くても良い。

【0063】VU Informationは、VUの状態やディस्क上のアドレスを管理するものであり図16にその様子を示す。RLBN of VUは、このVU Informationが管理するVUのディस्क上の開始アドレスを表す。ここでアドレスとは、EUSの先頭からの相対論理ブロック数である。

【0064】VU Statusは、このVU Informationが管理するVUの状態を図17のように管理する。PR Existence (Bit)は、このVU Informationが管理するVUに対応するPostRecording Dataが存在する場合は0NE、無い場合はZEROを記録する。EUI内にPRUが存在しない場合は、常にZEROを記録しておくなければならない。Post Recording Dataを記録ししか行わない場合は、前述のPRU Status内のPR Existenceを使用し、このフィールドを使わずとも良い。Closed GOP (Bit1)は、VU内の最初のGOPがClosed GOPかどうかを管理する。GOPがClosed GOPの場合は0NE、そうでない場合はZEROを記録する。Closed GOPでない場合、そのGOPの最初のフレームの映像は前のGOPの情報がなければ、デコードできない可能性がある。

20 Number of IP Picturesは、このVU Informationで管理したいビデオデータ中の1ピクチャ及びIPピクチャの位置情報を記録する。End RLBN of IP Picturesは、このVU Informationが管理するVU内の1ピクチャ及びIPピクチャの含まれるディस्क上の終了アドレスを管理する。ここでのアドレスとは、VUの先頭からの相対論理ブロック数である。最初のエントリには、VU内の最初の1ピクチャに関するアドレス情報を格納しなければならない。2つ目以降に関しては、1ピクチャもしくはIPピクチャに関するアドレス情報を格納する。

30 【0065】以上がAddress LUTの管理情報である。次に、これらの管理情報の具体的な使い方について、図18、図19とともに説明を行う。

【0066】まず、目的のフレームが含まれるVUの開始アドレスの算出方法について説明する。EUS内の任意のPTに対応するフレームから再生を行いたい場合、そのフレームの含まれるVUのディस्क上の開始位置をAddress LUTによって算出する。その際の基本的な処理手順は、以下のようになり、その様子について、図18に示す。

40 【0067】(1)目的のPTからEUS中の最初の表示フレームに対応するStart PTを引き、相対PT (RPT) を求め、Start PTとは、EUSの中の先頭表示フレームに対応するMPEGストリーム中に付加された、或いは対応するPT Set PT Formatに変換したものである。

【0068】RPT = PT - Start PT

前述したように、各ユーザシーンによって任意の箇所を選択するために使用している開始点と終了点との情報は、ストリーム中に追加された、或いは対応するEnd Recording Dataが存在する場合は0NE、存在しない場合はZEROを記録する。VU単位でPost Recording Dataの存在を管

【0069】ここで、ユーザシーンで絶対的な時間情報を持つというとは、例えば、EUSの前方が削除された場合においても、EUS Information内のStart PTを変更さずすれば、このEUSを参照している全てのユーザシーンの参照情報である開始点及び終了点を更新する必要があるが、処理の軽減を図っていることを意味する。

【0070】(2)相対PT (RPT) をEUS内の各VUの設定提示時間 (PB Time of VU) で割り、再生を開始したいフレームが含まれるVUの VU Information Numberを得る。尚、ip(n)は、n以下の最大の整数を返す関数である。

【0071】VU Info Num = ip(RPT/PB Time of VU)

(3)探索したVUの先頭アドレスがEUSの先頭からの相対論理ブロック数RLBN of VUとして得られる。尚、RLBN of VU(n)は、n番目のVU InformationのRLBN of VUの値という意味である。

【0072】RLBN of VU = RLBN of VU (VU Info Num)

以上のように、目的のフレームの含まれるVUの先頭アドレスは、サーチなどの処理をすることなく、Address LUTと単純な計算によって求めることができ、例えばオリジンジンシンの任意の箇所を再生開始時刻と終了時刻に指定することによって容易にユーザシーンを定義することが可能となる。

【0073】続いて、ストリーム中の各VUのデータ量を求める方法について説明する。Address LUTでの各VUの先頭アドレスはEUSの先頭から見た、仮にディस्क上で断絶して記録されているような場合であっても連続して記録されているものとと、相対的なアドレスである。よって、注目しているVUの開始アドレスと次のVUの開始アドレスとの差を求める事は、注目しているVUのデータ量を計算する事と等価である。なおPRUが存在するストリームの場合は、EUSの先頭のVUの前あるいは後にPRUが存在する事になるので、正確なVUのデータ量を算出するためには、このPRUの大きさを差し引く必要がある。まず、PRUの先頭は以下のような処理で把握することが可能でありその様子について図19に示す。

【0074】(1)目的のPTからEUS中の最初の表示フレームに対応するStart PTを引き、相対PT (RPT) を求める。

【0075】RPT = PT - Start PT

(2)相対PT (RPT) をEUS内の各EUIの設定提示時間 (PB Time of EUI) で割り、再生を開始したいフレームが含まれるEUI番号を得る。EUIとPRUとは1対1で対応していることで、このEUI番号がそのままPRU Information Numberとなる。尚、ip(n)は、n以下の最大の整数を返す関数である。

【0076】PRU Info Num = ip(RPT/PB Time of EUI)

(3)探索したPRU Information Numberより、目的のフレームの含まれるEUI内のPRU先頭アドレスがEUSの先頭からの相対論理ブロック数RLBN of PRUとして得られる。

【0077】RLBN of PRU = RLBN of PRU (PRU Info Num)

このようにして求めたEUI中のPRUの先頭アドレスと、EUI中の先頭のVUのアドレスと比較する。このとき、PRUの先頭アドレスがVUの先頭アドレスより小さい場合は、つまりPRUの方がVUより先に記録されている場合、1つ前のEUIの最後のVUのデータ量の値からPRUの大きさを引くことになる。一方、EUIの先頭のVUの方がPRUより先に記録されている場合は、注目しているEUIの先頭のVUのデータ量からPRUのデータ量を引く必要がある。

【0078】以上のように、任意のオリジンジンシーン (EUS) の任意の箇所をユーザシーンとして選択できるようにしており、選択されたユーザシーンを再生するにあたって、前述のとおり、Address LUTの情報が必要になってくるわけである。ユーザプログラムはユーザシーンの集合であるが、ユーザシーンの管理情報は、参照しているオリジンジンシーンを特定するための情報と、そのオリジンジンシーンの先頭から見た再生開始および終了時刻を示す情報である。参照するオリジンジンシーンを特定すると、対応するEUS Informationに注目する。そして、EUS Information内のAddress LUTを利用することによって、再生開始および終了フレームが含まれるVUのディस्क上のアドレスを把握する事ができ、ユーザシーンに対応するディस्क上のデータを読み出す事ができるわけである。任意のフレームから再生を開始するのに、対応するフレームの先頭アドレスを求めるとは、含まれるVUの先頭アドレスを求めるのは、MPEGの圧縮方法に依るものである。MPEGは1P、Bピクチャと呼ばれる3種類のデータ構造を持っており、PおよびBピクチャはレ

フレームとなった1ピクチャの情報がないとデコードできないものである。よって、MPEG規格においてランダムアクセスを行なうための仕組みとして、必ず1つのピクチャが含まれないといけないという、GOP (Group of Pictures) と呼ばれる構造が用意されている。本発明におけるVUはこのGOPに対応する管理単位である。各管理情報とディस्क上のデータの関係の概要を図20に示す。この図の例では、ユーザが撮影したオリジンジンシーンに対応するディस्क上のデータであるEUSが3つ記録されており、全てのオリジンジンシーンを管理する特殊なプログラムであるオリジンジンプログラムと、オリジンジンシーンの任意の箇所を選択したユーザ定義可能なユーザ位であるユーザプログラムが1つ定義されている。更に、図中ではそれぞれのオリジンジンシーンやユーザシーン、オリジンジンプログラムやユーザプログラムに代表するイメージとタイトル情報が付加されている。また、任意箇所からの再生を行うためにユーザによって付加されたbook markに關しても例を示しているものである。

【0079】図20の例において、記録媒体上にはEUSがEUS0、#1、#2の3つがあり、Program Management Filesと

して、Program 単位はディस्क上にある全映像データと対応関係のある特殊なプログラムなので、このプログラムはEUS #0、#1、#2の各EUSのすべてで再生するプログラムである。また、Program #1は、ここではEUS#1の一部(2カ所)、EUS#2の一部からなるプログラムである。つまり、Program #1はEUS Stream Info#0、#1、#2から構成されることになる。EUS Stream Info#0はそれぞれ参照するEUS1 IDとStart & End PTからなっている。また、このそれぞれは、EUS Management FilesのEUS Infoにプログラムの対応が記録されている。この例では、EUS Info#1にはプログラム#0と#1に対応することが記録されている。

【0080】このように、英データをコピーしたりすることなく、管理情報のみでユーザシーンをユーザプログラムを作成することを、非破壊編集と呼ぶ。オリジナルデータを素材として、任意の箇所を任意の順番選択して、任意の順番で再生するので、余分なディस्क領域を使用することがなく、非常に効率が良い。

【0081】上記のような管理情報によって定義されるオリジナルシーン、オリジナルプログラム、ユーザシーン、ユーザプログラムをユーザの要求に応じて再生するわけだが、ディस्क媒体の特徴であるランダムアクセス性を利用しているため、再生しようとするデータのディスク上の配置によっては、必ずしもシーMLS再生が保証されるとは限らない。つまり、ユーザシーンやユーザプログラム等をモニタ画面に表示して再生している途中で、一時的に表示画面が止まったたりすることが起こる可能性がある。

【0082】ここで、シーMLS再生が保証される場合とされない場合についてまとめる。前述の通りオリジナルシーンに関しては、最小連続記録長を満たすように記録されていることが前提なので、オリジナルシーンを再生する場合に関しては、シーMLS再生が保証される。【0083】しかしながら、オリジナルシーンを全て集めた管理単位であるオリジナルプログラムに関しては、いくつかのケースに分かれる。図21に示すようにオリジナルシーンがディスク上で順番に連続的に配置されている場合と問題なくシーMLS再生が可能である。図22において、最初のオリジナルシーンであるEUSがディスク上でEUS0-2と分断されているが、EUS0-2に関しては最小連続記録長を満たしている。しかし次に再生すべきデータがEUS0-2に連続してEUS1が記録されているので、EUS0-2とEUS1を足し合わせると最小連続記録長以上、EUS0-2とEUS1を足し合わせると最小連続記録長以上の長さがあるため、シーMLS再生が保証される。

【0084】図23において、最初のオリジナルシーンであるEUS0がディスク上でEUS0-1とEUS0-2と分断されているが、EUS0-1とEUS0-2は最小連続記録長を満たしている。EUS0-2に関しては最小連続記録長を満たしていない。また次に再生すべきデータEUS1がEUS0-2とディスク上で

連続して記録されていないので、シーMLS再生が保証されない。

【0085】オリジナルシーンの任意の箇所を選択することによって定義されるユーザシーンに関しては以下に述べるような状況が考えられる。まず、ユーザシーンが参照するオリジナルシーンの選択範囲が図24に示すようにディスク上で連続的に配置されている場合、その範囲に最小連続記録長以上あれば、シーMLS再生が保証される。また、選択範囲がディスク上で連続的に配置されていない場合は、図25に示すように再生開始をする最初に分断に相当するデータが最小連続記録長以上あればシーMLS再生が保証される。これは、各オリジナルシーンの分断が少なくとも最小連続記録長以上あるからである。

【0086】また、任意のユーザシーンを任意の隣接組み合わせた管理単位であるユーザプログラムに関して、ユーザプログラムに相当するデータをディスクから読み出す際、最小連続記録長以下の箇所においてシーMLS再生を保証することは限らない事になる。つまり、オリジナルプログラムの場合もそうであるが、ディスクから読み出そうとするデータの配置に関して、連続的に記録されている分断と分断の間の部分が、ディスクからのデータの読み出しが一時的に中断するため、この箇所をあらかじめ把握することが重要となってくる。

【0087】オリジナルシーンやオリジナルプログラムがディスク上でどのように記録されているかを把握するために、オリジナルシーンに対してEUSが論理ファイルシステムにおいてファイルとして管理されているために、単純に論理ファイルシステムの管理情報からデータのディスク上の配置状況を把握することが可能である。

【0088】また、バッファメモリの状態を推測するために、ディスクからのデータの読み出しレートやバッファへ格納されるデータのデータ量と再生時間の関係を把握する必要がある。これは、CRRのようにデータ量と再生時間の関係が一定の場合は、再生時のバッファからのデータの流出量も一定であるが、図26に示すVBRのようにデータ量と再生時間の関係が一定でない場合は、再生時のバッファからのデータの流出量は、再生するデータの再生レートによるものとなる。つまりバッファの状態を推測するためには再生するデータの時々々の記録レートを把握する必要がある事になる。記録レートは、前述のAddress LUTを利用し、1VUのデータ量とその提示時間の関係から把握する事が可能である。この場合、1つのVUは0.4秒から1秒の固定の再生時間に相当する管理単位であるので、0.4秒から1秒間隔の平均データ記録レートを算出することが可能となる。

【0089】従って、ユーザシーンのデータがディスク上でどのように配置されているかを把握するための方法について説明する。オリジナルシーンの場合と異なりユー

ザシーンはオリジナルシーンを特定するための情報とオリジナルシーン中の再生開始および終了時刻によってオリジナルシーンを参照しているだけに過ぎず、論理ファイルシステムの管理情報からだけでは配置状況を把握することができない。そこでユーザシーンの場合は、前述のAddress LUTの情報を用いる事になる。Address LUTによって、ユーザシーンで参照している箇所が、オリジナルシーンの先頭からの相対アドレスによってわかり、この情報とオリジナルシーンの論理ファイルシステムの管理情報を併せることによって算出することが可能となる。前述したようにユーザシーンのデータを読み出す時は再生開始するフレームの範囲が含まれるVUの先頭からである事に注意しなければならない。

【0090】このようにあらかじめこれから再生しようとするデータのディスク上の配置情報が把握できることで、この配置情報を利用してこれから再生するデータをディスクから読み出す際にシークが発生する箇所を把握することができ、バッファの状態を推測するにはオリジナルプログラムで説明したようにAddress LUTを用いてVU単位の記録レートを算出してその情報を元に推測することになる。

【0091】以上のように、再生するデータをディスクから読み出す際のシークが発生するタイミングや、バッファの状態を推測する事によって、シーMLS再生ができない箇所、つまり再生時にシークが発生する点の直前において、バッファに所定量のデータがない箇所を実際にデータで再生する前に把握することが可能となる。

【0092】ここで、これらの情報を元にシーMLS再生を実現するために、バッファメモリにシーク中の読み込み中断をカバーするだけの余裕がない場合に発生する再生画面の途切れが発生する箇所のデータについて、あらかじめ再生を開始する前に読み込みバッファメモリ領域に読み込んでしまう。具体的には分断点において、シークした先の分断におけるデータを最低でもシークしていき期間を補えるだけの不足データ分だけあらかじめバッファメモリに読み込みことになる。この事により、再生画面が途切れる要因となるシークが発生するときにあらかじめバッファメモリに読み込まれたデータを使う事によってシーMLS再生が行なえることになる。

【0093】本発明では、バッファメモリ内に一定のバージョン分のデータ量が常に貯まっている状態を保つような間欠再生制御を行なうものとする。つまり、再生開始時などバッファメモリにデータを貯蓄する期間や、シークなどの読み込み中断が発生しない限りバッファメモリには一定バージョン以上のデータが蓄えられているものとする。一定のバージョン以上のデータが蓄えられた場合は一時的にディスクからの読み込みを中断し、間欠再生制御を行なう。また、バッファメモリ内には、シーMLS再生を行なうために先読みしたデータを格納するため、領域が確保されているものとする。または、先読みし

たデータを格納するための専用のバッファメモリを持つ構成であっても良い。

【0094】ここで、データを再生する際に再生画面が途切れる箇所の特定方法や先読みを行なう際、先読みデータ量の算出方法に関しての詳細について説明していく。

【0095】まずオリジナルプログラムやユーザシーンやユーザプログラムの再生する際の処理の流れに関して実施形態1として説明する。本実施形態の前提は、Nデータの記録時のレートが一定であるCRR(Constant Bit Rate)あるいはVBR(Variable Bit Rate)において、データの再生レートは最大レートで近似する場合において適用できるものである。図27において、本実施形態におけるディスク上のデータとバッファメモリの関係の概要を示す。この図は縦軸がバッファメモリ内のデータ量を示し、横軸が時間を表している。

【0096】この図の例では、これから再生しようとするデータがディスク上で分断E0からE9-1までの箇に分断によって構成されている。つまり、各分断は連続的に読み込みの行なえる箇所であるので、それぞれの分断と分断の間でn-1回のシークやトラックジャンプが発生することになる。

【0097】各分断点においてバッファメモリ内のデータ量を予測し、バッファメモリ内のデータ量がシークやトラックジャンプを行なっている間を補うだけの量があるかどうかで、シーMLS再生が行なえるか行なえないかを判定する。各分断を連続的に読み込んだ際にバッファメモリ内に残るデータ量は、(Rin-Rout) (Rin)に計算する事が可能である。ここで、Rinはバッファへのデータ流入レートであり、ディスクからのデータ読み出しレートに相当する。Routはバッファからのデータ流出レートであり、CRRの場合であれば単純にNデータの再生レート、VBRの場合であれば、最高レートで近似を行なう。0は注目している分断のデータ量である。つまりデータの読み込み量をRinとRoutというレートで行なった場合の読み込み時間Rinに、バッファへの流入レートRinと流出レートRoutの差をかけたことによって、バッファにたまるデータ量を算出する事が可能となる。

【0098】そして、シークやトラックジャンプしている間においてシーMLS再生を保证するためにバッファメモリ内になければならないデータ量は、最小連続記録長のデータの連続読み込みを行なう事によって算出されたデータ量である。Rin-Rout (Qmin/Rin)によって算出することが可能である。ここで、Qminは最小連続記録長を意味する。前述しているが、最小連続記録長はオリジナルシーンを記録した際に使用した最小連続記録長となる。また固定レートの場合、この最小連続記録長は、メカ性能や再生レート輸出レートから決まるものであり、可変レートの場合はレートを最大レートとすること、で、どのようなレートで記録されても対応できる最小連

続記録長を求めることができる。

【0099】シークで流出するデータ量は、単純な方法として最大アクセス時間を用いて設定するものとする。

ただし次にアクセスすべきディスク上のアドレスがわかっている、もう少し細かいシーク時間を導入しても構わない。シーク時間を用いて正確に予測することは困難であり、最悪値などを用いてバッファメモリの内容の予測を行なう事により、当然予測と実際のバッファメモリの内容とは誤差が生じる。しかし、あくまでも最悪値を使用しているためあまりにも誤差が大きい場合には、実際に再生して見ると先読みが必要ではなかった場合が発生する可能性はあるが、シームレス再生が保証される事においては変わりの無い事である。

【0100】このように各分断点において、シームレス再生が保証されるだけのデータ量がバッファメモリ内に残っているかどうかを予測し、その結果十分に残っていない場合は、その不足分であるデータ量(Rin-Rout)/Ri n (Qin-Qn-1)分、次の分断の先頭から再生処理を開始する前にあらかじめ先読みバッファメモリ領域に読み込んで置く事によって、シームレス再生を保證するものである。この事により実際の再生処理の際には、本来Qn分の連続読み込みを行なうところ、先読みを行なっているためQn-(Rin-Rout)/Ri n (Qin-Qn-1)の連続読み込みを行なう事になる。

【0101】なおこれらの計算を行なうにあたって、注目している分断のデータの再生レートや最小連続記録長が嵐な事も考えられる。例えば、ユーザプログラムを再生しようとする場合、参照するオリジナルシーンは復元シーンに対してデータの再生レートや最小連続記録長が異なる事もある。よって、計算する際には注目している分断に対応するパラメータを使用しなければならぬ。

【0102】処理の詳細を図28に示すフローチャートに従って説明する。ステップS10においてオリジナルプログラムの再生要求が発生すると、ステップS11において、論理ファイルシステムの情報とAddress LUTの情報からこれからディスクより読み出すとするデータの配置状況を連続的に配置された分断毎に把握する。具体的には、読み込み対象となるデータのディスク上の分断数と、各分断のデータ量とそれぞれ記録位置を把握する事になる。この際オリジナルプログラムに関しては、構成要素であるオリジナルシーンのディスク上での配置状況は論理ファイルシステムの情報のみで把握することが可能となる。

【0103】ステップS12において、変数の初期化を行なう。先読みを行なうデータサイズを管理する先読みサイズ、バッファ内に格納されているデータ量を示すバッファ残量、注目している分断を示す分断番号をそれぞれ

50

0を代入する。ステップS13において注目している分断番号がこれからディスクから読み出すデータの分断総数より大きい場合、つまり全ての分断について処理が終わった、ステップS21において、一連の処理によって算出した先読みすべきデータ量をディスクから先読みバッファ領域へ読み込みを行なう。ステップS22において前処理を終え実際の再生処理に移行する。

【0104】ステップS13において注目している分断番号がこれからディスクより読み出す分断総数より小さい場合、つまりすべての分断について処理を終えていない間、ステップS14において、変数Qに注目している分断サイズから先読みするデータサイズを引いた値を代入する。つまり、変数Qには実際にはディスクから読み出すデータ量が格納される。ここでの先読みサイズとは、注目している分断と1つ前の分断の間でシームレス再生ができていないと判定され、注目している分断の先頭の先読みサイズ分のデータのデータがあらかじめバッファメモリに格納されているため、ディスク上の分断サイズから先読みしたデータを差し引いて、実際にディスクから読み出す量に修正したものである。ステップS15において、ステップS14において算出した変数Qの値、つまりディスクから連続読み出しが行なえるデータ量が最小連続記録長以上の小さいかどうかを判定する。もし最小連続記録長以上の小さいことがあるようであれば、ステップS23において処理-8を実行し、ステップS20において注目している分断番号を1つ増やし、ステップS13に戻り処理を繰り返す。

【0105】処理-8は図29に示すような処理であり、注目している分断が最小連続記録長以上の大きさである場合のものであり、具体的にはこの分断を読み込む終った段階では、バッファメモリ内にはシークする期間中に必要なデータ量が分断付いていることを意味し、次の分断の先頭をあらかじめ先読みする必要がある場合である。ステップS41において、先読みサイズを0にセットし、ステップ42でバッファ残量ととして、現状のバッファ残量に注目している分断を連続的に読み込む事によって残るデータ量を差し合わせる。

【0106】ステップS43において、バッファ残量がバッファマージンを超えているかどうかを判定する。もし越えているようであれば、ステップS44においてバッファ残量の値をバッファマージンの値に修正する。これはメモリヘッダーメモリの大さきには上限がある。バッファマージンを超えれば、バッファメモリ内のデータ量が下回らないように間欠制御するためである。つまり計算上は、連続的にいつまでもデータをディスクから読み出すとバッファマージンの上限を越えてしまうのでバッファマージンの値に修正する必要がある。

【0107】ステップS45において、バッファ残量の値から注目している分断から次の分断へシークする際のバ

ッファメモリからの流出量を差し引きバッファ残量を更新し処理-8の処理を終える。

【0108】ステップS16において、ステップS14において算出した変数Qの値、つまりディスクから連続読み出しが行なえるデータ量が最小連続記録長より小さいかどうかを判定し、もし最小連続記録長より小さいようであれば、ステップS16において注目している分断の次の分断の先頭から先読みすべきデータ量を算出する。先読みサイズは、バッファに読み込まなければならないデータ量からバッファ残量と注目している分断を読み込むことによってバ

ッファ残量と注目に注目している分断のサイズより大きい場合、ステップS24において処理-Aを実行し、ステップS20において注目している分断番号を1つ増やし、ステップS13に戻り処理を繰り返す。

【0109】処理-Aは図30に示すような処理であり、注目している分断が最小連続記録長以下の大きさで、注目している分断の次の分断から先読みを行なうが、先読みすべきデータ量が次の分断の大きさより大きい場合、つまり次の分断以上の先読み量が必要である処理に関するものである。ステップS31において、変数sizeを0にセットし、変数iを分断番号+1にセットする。ステップS32において変数iの値が総分断数より小さい間、ステップS33において変数sizeの値に変数sizeの大きさ+分断番号iの分断サイズの値を足し合わせていく。ステップS34において、この変数sizeの値が先読みサイズより大きいかどうかを判定する。小さい場合はステップS32に戻り処理を繰り返す。大きい場合は、ステップS35に移行する。ステップS32において、変数iが総分断数を越えたら同様

にステップS35に移行する。ステップS35において、現在の分断を先読みバッファへ読み込むべきデータである、現在注目している分断の次の分断から分断番号i-1までの分断を先読みサイズsize分のデータを先読みバッファへ読み込むべきデータであることを把握する。ステップS37において、バッファ残量を0に、分断番号をi-1にセットし処理-Aの処理を終了する。ここでバッファ残量を0にセットするのは、バッファ残量と先読みしたデータを合わせてシーク中に流出する総データ量としていため、シーク後には最悪バッファ残量が0になるからである。

【0110】前記ステップS17において、算出した先読みサイズが注目している分断の次の分断のサイズより小さい場合、ステップS18先読みサイズが0より大きいかどうかを判定する。先読みサイズが0以下ということは、注目している分断が最小連続記録長以下の長さであるが、バッファには十分データが保持されておりシームレス再生が保証される事を意味する。先読みサイズが0以下の場合は、ステップS25において処理-8を行ない、ス

25

テップS20において注目している分断番号を1つ増やし、ステップS13に戻り処理を繰り返す。処理-Bの処理内容は前述した通りである。

【0111】ステップS18において先読みサイズが0より大きいかどうかを判定し、先読みサイズが正である場合、ステップS19において処理-Cを行ない、ステップS20において注目している分断番号を1つ増やし、ステップS13に戻り処理を繰り返す。

【0112】処理-Cは図31に示すような処理であり、注目している分断が最小連続記録長以下の大きさで、注目している分断の次の分断から先読みを行なう場合の処理に関するものである。ステップS51において、注目している分断の次の分断の先頭から先読みサイズ分のデータをあらかじめ先読みバッファに読み込むべきデータであることを把握する。ステップS52において、バッファ残量を0にセットし処理-Dの処理を終了する。ここでバッファ残量を0にセットするのは、バッファ残量と先読みしたデータを合わせてシーク中に流出する総データ量としていため、シーク後には最悪バッファ残量が0になるからである。

【0113】以上のような処理を行なう事によってこれから再生しようとするAVデータがシームレス再生可能かどうか、また可能でない分断点を把握することが可能となる。シームレス再生が可能でない分断点においては、次の分断の先頭からシーク期間中にシームレス再生を保證するだけのデータ量を先読みバッファ領域に再生前に読み込んで置く事になる。実際に先読み処理を終えた後、通常の再生制御に移行する。再生時には、先読みしたデータの箇所と先読みバッファ領域内のデータのアドレスを制御部は把握しており、ディスクからデータを読み出し再生を開始し、先読みしたデータがある部分に関しては、ディスクからの読み込みは行なわず、先読みバッファ領域からデータを出力することになる。

【0114】実施形態1に示した手法では、QBRなどの再生レートが一定の場合においては、誤差が少なくバッファ残量の予測が可能であるが、VBRで最大再生レートを

用いて予測を行なうと、誤差がQBRの場合と比較して大きくなくしてしまう。VBRの場合再生レートが可変であるために、バッファに蓄えられているデータ量が同じであっても、そのデータの流出速度は同一であるとは限らないわけである。ここで、比較的確単な処理によってVBRの場合に再生するデータにおける非シームレス点を把握する方法についての概要を実施形態2として説明する。

【0115】図32にディスク上のデータとバッファメモリ間の関係の概要を示す。この図は縦軸がバッファメモリ内のデータ量を示し、横軸は時間を表している。この図の例では、これから再生しようとするデータがディスク上で分断EDからEn-1までn個の分断によって構成されている。

50

える箇所であるので、それぞれの分断と分断の間でn-1回のシークやトラッキングジャンプが発生することになる。各分断においてバッファメモリ内のデータ量を予測し、バッファメモリ内のデータ量がシークやトラッキングを行なっている間を補うだけの量があるかどうか、シームレス再生が行えるかを判定する。

【0117】各分断を連続的に読み込んだ際にバッファメモリ内に貯るデータ量は、(Rin-Rout) (G/Rin)で計算することが可能である。ここで、Rinはバッファへのデータ流入レートであり、ディスクからのデータ読み出しレートに相当する。Routはバッファからのデータ流出レートであり、注目している分断の平均再生レートとなる。具体的に注目は注目している分断のデータサイズを分断に含まれる各VUの提示時間の総和で割る事によって算出できる。Gは注目している分断のデータ量である。つまりデータ量Gの連続読み込みをRinというレートで行なった場合の読み込み時間G/Rinは、バッファへの流入レートRinと流出レートRoutの差をかけることによって、バッファへ貯まるデータ量を算出する事が可能となる。

【0118】そして、本実施形態においてはシークやトラッキングジャンプしている時間をVUの提示時間単位と近似させる事となる。この事によって、各分断においてシームレス再生を保證するために必要なバッファメモリ内のデータ量は、注目している分断において一番最後のVUのデータ量は、注目している分断における最後のVUのデータ量がAddress LUTの情報から求まる。シークで読み出すデータ量は、VUの提示時間単位で近似しているため、予測と実際のバッファメモリの内容とは異なるが生じる。しかし、あくまでも最悪値を使用しているためあまりにも差が大きき場合には、実際に再生している先読みが必要ではなかった場合が発生する可能性があるが、シームレス再生が保證される事においては変わりが無い事である。

【0119】処理の詳細を図3に示すフローチャートに従って説明する。ステップS601においてオリジナルプログラムの再生要求が発生すると、ステップS61において、論理ファイルシステムの情報とAddress LUTの情報からこれからディスクより読み出すとするデータの配置状況を連続的に配置された分断毎に把握する。具体的には、読み込み対象となるデータのディスク上の各VUのデータ量とそれぞれの記録位置を把握する事になる。各VUのデータ量はAddress LUTの情報から取得することができ、この情報と各VUの提示時間より各VUの再生レートを算出することができ、再生しようとするデータの再生レートをVU単位で全て把握することができ。

【0120】ステップS62において、変数の初期化を行なう。先読みを行なうデータサイズを管理する先読みサイズ、バッファ内に格納されているデータ量を示すバツ

ファ残量、注目している分断を示す分断番号にそれぞれ0を代入する。ステップS63から読み出す分断の分断総数番号がこれからディスクから読み出すデータの分断総数より大きい場合、つまり全ての分断について処理が終わったら、ステップS75において、一連の処理によって算出した先読みすべきデータをディスクから先読みバツファ領域へ読み込みを行なう。ステップS76において前処理を終え実際の再生処理に移行する。

【0121】ステップS83において注目している分断番号が、これからディスクより読み出す分断総数より小さい場合、つまりすべての分断について処理を終わらない間、ステップS84において、変数Gに注目している分断サイズから先読みするデータサイズを代入する。つまり、変数Gには実際にディスクから読み出すデータ量が格納される。ここでの先読みサイズとは、注目している分断と1つ前の分断の間でシームレス再生ができていないと判定され、注目している分断の先頭の先読みサイズ分のデータがあらかじめバッファメモリに格納されているため、ディスク上の分断サイズから先読みしたデータを差し引いて、実際にディスクから読み出す量に修正したものである。

【0122】ステップS85において、バツファ残量として、現状のバツファ残量に注目している分断を連続的に読み込む事によって貯まるデータ量を足し合わせる。ステップS86において、バツファ残量がバツファマージンを超えているかどうかを判定する。もし越えているようであれば、ステップS87においてバツファ残量の値をバツファマージンの値に修正する。これは、バツファマージンの大きき以上は上限があり、バツファメモリヘッダを蓄積する期間や、シーク中などを除いてバツファマージンの値よりバツファメモリ内のデータ量が下回らないように間欠制御するためである。つまり計算上は、連続的にいつまでもデータがディスクから読み出すとバツファの上限を越えてしまうのでバツファマージンを越える場合は、バツファ残量をバツファマージンの値に修正する必要がある。

【0123】ステップS88において、バツファ残量が今注目している分断の最後のVUのデータより大きいかどうかを判定する。つまり、注目している分断のデータをディスクから読み終え、次の分断にアクセスするためにシークやトラッキングジャンプをする際に、バッファメモリ内に注目している分断における最後のVUに対応するデータ以上のデータが存在すれば、そのVUの提示時間分のシークやトラッキングジャンプが発生してもシームレス再生が保證される事になる。もしバッファメモリ内に注目している分断の最後のVUのデータ量以上存在する場合は、ステップS72において、先読みサイズに0をセットし、ステップS73において、バツファ残量の値としてバツファ残量の値から残量中の一部先頭に相当するVUのデータ量を差し引く。先頭に相当するVUとは、バツファメモリに蓄え

られたデータの一番時間的に早い領域に読み込まれたデータの事であり、バツファメモリ内から一番早く出ていデータに相当する。ステップS74において注目している分断番号に1を足して、ステップS83に戻り処理を繰り返す。

【0124】ステップS88において、バツファ残量が今注目している分断の最後のVUのデータより小さい場合、つまり注目している分断のデータをディスクから読み終え、次の分断にアクセスするためにシークやトラッキングジャンプをする際に、バッファメモリ内に蓄えられたデータ量だけでは、シームレス再生ができて次の分断の先頭からの先読みが必要な場合である。ステップS89において先読みサイズとして、次の分断の先頭のVUのデータ量をセツトする。

【0125】ステップS70において、次の分断の先頭から先読みサイズ分だけデータをあらかじめ先読みすべきデータである事を把握する。ステップS71において、バツファ残量を更新しない。これは、シークやトラッキングジャンプしている間に流出するデータ量を先読みするVUのデータ量と近似しているものである。実際には、注目している分断の最後のVUの一部と次の分断の先読みしたデータのVUの一部が流出することになるが、1つのVU内のデータ量を見る場合は、MPGデータのI, P, Bピクチャの特性上映像フレームあたりのデータ量が可変であるため、VUより細かい単位でデータ量から再生時間は単純に計算はできない。ただし、GOPを構成するI, P, Bピクチャのおおよそのデータ量の比率とGOPの構成がわかっている場合は、この情報からより正確なシーク後のバツファメモリの計算を行なっても良い。ステップS74において注目している分断番号に1を足して、ステップS83に戻り処理を繰り返す。

【0126】以上のような処理を行なう事によってこれから再生しようとするAVデータがシームレス再生が可能かどうか、また可能でない分断点を把握することが可能となる。シームレス再生が可能でない分断点においては、次の分断の先頭からシーク期間中にシームレス再生を保證するだけのデータ量をあらかじめ先読みバツファ領域に再生前に読み込んでおく事になる。実際に先読み処理を終えたら、通常の再生制御に移行する。再生時には、先読みしたデータの箇所と先読みバツファ領域内のデータのアドレスを制御部が把握しており、ディスクからデータを読み出し再生を開始し、先読みしたデータがある部分に関しては、ディスクからの読み込みは行わず、先読みバツファ領域からデータを出力することになる。

【0127】前記の実施形態においてVBRで記録されたデータに対して、シームレス再生を保證するための単純化した非シームレス点とバツファメモリ内のデータ量を予測方法について述べたが、CRRの時に對してもアルゴリズムを単純化することが可能である。ここで、比較的

簡単な処理によってCRRの場合に再生するデータにおける非シームレス点およびバツファメモリ内のデータ量を把握する方法についての概要の説明を実施形態3として行なう。

【0128】処理の内容は実施形態2の場合とほぼ同じであるが、再生対象となるデータがVBRではなくCRRなので、ディスクに記録された単位時間あたりのデータ量が一定となる。よって、VUに相当するデータ量も注目するユーザシーンの中では同じ事になる。よって、各分断点においてシークやトラッキングジャンプをする際にシームレス再生を保證するためにバツファメモリ内に必要なデータ量は、1VUのデータ量であり、仮に1VUのデータ量より少ない場合は次の分断の先頭から1VUのデータを先読みバツファメモリ領域へ先読みすれば良い事になる。

【0129】図34に示すフローチャートを元に処理の詳細について説明する。ステップS80においてオリジナルプログラムの再生要求が発生すると、ステップS81においてはユーザプログラムの再生要求が発生すると、ステップS81において、論理ファイルシステムの情報とAddress LUTの情報からこれからディスクより読み出すとするデータの配置状況を連続的に配置された分断毎に把握する。具体的には、読み込み対象となるデータのディスク上の分断数は、各分断のデータ量とそれぞれの記録位置を把握する事になる。

【0130】ステップS82において、変数の初期化を行なう。先読みを行なうデータサイズを管理する先読みサイズ、バッファ内に格納されているデータ量を示すバツファ残量、注目している分断を示す分断番号をそれぞれ0を代入する。ステップS83において注目している分断番号がこれからディスクから読み出すデータの分断総数より大きい場合は、ステップS95において、一連の処理によって算出した先読みすべきデータをディスクから先読みバツファ領域へ読み込みを行なう。ステップS96において前処理を終え、実際の再生処理に移行する。ステップS83において注目している分断番号がこれからディスクより読み出す分断総数より小さい場合、つまりすべての分断について処理を終わっていない間、ステップS98に

おいて、変数Gに注目している分断サイズから先読みするデータサイズを代入する。つまり、変数Gには実際にディスクから読み出すデータ量が格納される。ここでの先読みサイズとは、注目している分断と1つ前の分断の間でシームレス再生ができていないと判定され、注目している分断の先頭の先読みサイズ分のデータがあらかじめバツファメモリに格納されているため、ディスク上の分断サイズから先読みしたデータを差し引いて、実際にディスクから読み出す量に修正したものである。ステップS85において、バツファ残量として、現状のバツファ残量に注目している分断を連続的に読み込む事によって貯るデータ量を足し合わせる。ステップS86において、バツファ残量がバツファマージンを超えてい

るかどうかを判定する。もし越えているようであれば、ステップS87において、バッファ残量の値をバッファメモリの値に修正する。これは、バッファメモリの大きさに上限があり、バッファメモリへデータを蓄積する期間や、シーク中などを除いてバッファメモリの値よりバッファメモリ内のデータ量が下回らないように間欠制御するためである。つまり計算上と、機械的にいつまでもデータをディスクから読み出すとバッファの上限を越えてしまうので、バッファメモリの値に修正する必要がある。バッファ残量をバッファメモリの値に修正する必要がある。

【0131】ステップS88において、バッファ残量がVUのデータより大きいかどうかを判定する。つまり、注目している分断のデータをディスクから読み終え、次の分断にアクセスするためにシークやトラッキングジャンプをする際に、バッファメモリ内に1VUに対応するデータ量以上存在すれば、VUの表示時間分のシークやトラッキングジャンプが発生してもシームレス再生が保証される事になる。もしバッファメモリ内にVUのデータ量以上存在する場合は、ステップS92において、先読みサイズにセットし、ステップS93において、バッファ残量の値として、ステップS94において注目している分断番号に1を足して、ステップS93に戻り処理を繰り返す。

【0132】ステップS88において、バッファ残量がVUのデータより小さい場合、つまり注目している分断のデータをディスクから読み終え、次の分断にアクセスするためにシークやトラッキングジャンプをする際に、バッファメモリ内に蓄えられたデータ量だけでは、シームレス再生ができず次の分断の先頭からの先読みが必要な場合である。ステップS91において先読みサイズとして、VUの先頭の番号から先読みサイズ分だけデータをあらかじめ読み出すべきデータであることを把握する。ステップS91において、バッファ残量を更新しない。ステップS94において注目している分断番号に1を足して、ステップS93に戻り処理を繰り返す。

【0133】以上のような処理を行う事によってこれから再生しようとするAVデータがシームレス再生可能かどうか、また可能でない分断点を把握することが可能となる。シームレス再生が可能でない分断点においては、次の分断の先頭からシーク期間中にシームレス再生を保証するためのデータ量をあらかじめ先読みバッファ領域に再生前読み込んでおく事になる。実際に先読み処理を終えたら、通常の再生制御に移行する。再生時には、先読みしたデータの箇所と先読みバッファ領域内のデータのアドレス制御は把握しており、ディスクからデータを読み出し再生を開始し、先読みしたデータが有る部分に関しては、ディスクからの読み込みは行わず、先読みバッファ領域からデータを読み出すことになる。

【0134】オリジナルプログラム、ユーザシーク、ユーザプログラムなどの再生を行なう際に、あらかじめ実施形態1から3に示したようなアルゴリズムを用いて、再生画面が途切れてしまう可能性のある非シームレス点を予測し、先読みバッファ領域に非シームレス点において、シームレス再生を行なうために不足するデータ量をあらかじめ先読みする事によってシームレス再生を行なう事が可能である。

【0135】しかし、実際に再生してみると予測通りにバッファメモリ内の状態が推移しない事も考えられる。これは、例えば再生中のディスク装置自体へのショックによるディスクからの一時的な読み出し中断などの予測不能な要素も考えられるからである。このような予測不能な要素に関するある程度対応できるようにするには、例えば、ある一定の確率でこのような予測不能なディスクからの読み出し中断が発生する事と仮定し、これまで説明してきたオリジナルプログラムにおけるVU内のデータ量から予測不能な要素を加味する事によって、より対応範囲を高める事が可能である。具体的には、予測不能なディスクからの読み出し中断によって流出するデータ量を、想定する発生確率に従ってバッファメモリ内のデータ量から差し引いた時、この予測不能な流出量を再生期間中に平均的に割り当て、予測におけるデータ流出量に予測不能分を上乗せする、つまりバンプのためにおくデータ量を最低値から少し余裕を見え先読みする事が考えられる。

【0136】シームレス再生を保証するために、非シームレス再生点においてあらかじめ先読みバッファメモリ領域にデータを先読みしておくわけだが、仮に前述のアルゴリズムによって先読みすべきデータの総データサイズが先読みバッファメモリ領域の大きさを越えれば、当然全てのデータをあらかじめこのバッファメモリに読み込んでおく事ができない。そこで、このような状況におけるいくつかの対応策について説明を行なう。

【0137】まず単純に、先読みすべきデータを再生すべき順番に従って、読み込めるだけ読み込む方法が考えられる。この方法では実際の再生が開始されると、次々と先読みバッファメモリ領域に格納された先読みデータがシームレス再生を行なうために使用され、先読みバッファメモリ領域が解放されて行く。よって仮にディスクからデータで十分データが蓄えられているような状況にありメモリ内に十分データが蓄えられていない状況にあれば、その時点からのバッファメモリ内のデータ量を予測し直して、非シームレス点のデータを解放された先読みバッファメモリ領域に読み込むようにする事で、全体的に先読みデータをバッファに読み込ませることができ

は、各非シームレス点において各アルゴリズムによって予測されたバッファ残量の量が少ないものから優先的に先読みバッファメモリ領域に格納するものである。VBRの場合は、データ量とそれに対応する再生時間が可変であるため、バッファに残っているデータ量とその再生レートを考慮した値によって順位付けを行なう。バンプメモリに残っているデータ量が小さいという事は、残量が多い場合と比較して再生画面の途切れの時間が長い事を意味する。よって、途切れ時間の長いものから順番に先読みしていく事によって結果として、実際の再生において途切れの短いものだけが残ることになる。また、仮にバッファ残量がシームレス再生するために必要な量に対して僅かに少ないような場合であれば、再生画面の途切れが発生しない可能性もあるために、このように優先順位を付けることは有効である。

【0139】次に、VBRの場合において各先読みデータにおいてデータ量の少ないものから先読みバッファ領域に読み込み方法が考えられる。これは、先読みを行なうのはいずれも分断の先頭のVUのデータ量であり、データ量が小さいという事は、先読みを行なうVUの再生レートも低い事を意味し、先読みバッファメモリ領域の占有率が低いという意味では、再生レートが高い事によって先読みバッファメモリ領域の占有率が高くなり再生レートが低い事には関係が無い。よって、先読みバッファメモリ領域の占有率が低いものから優先的に格納していく事によって、シームレス再生が行なえるように補正される箇所が増えることになる。

【0140】次に、再生画面が途切れるのであればユーザシークとユーザシークの間にだけ許容するという考え方があり、ユーザシークはオリジナルシークの任意の時間的に連続した箇所を選択したものである。ユーザシークとユーザシークの間というのは、なんらかのシークチェンジの箇所である。実施形態1から3において説明してきたアルゴリズムにおいて、先読みバッファメモリ領域の大きさの制限で、全ての先読みすべきデータが先読みできない場合などにおいて再生画面が途切れるのは、ディスク上で読み出すべきデータが分断して記録されている場合であり、必ずしもユーザシークとユーザシークの間であるとは限らない。つまり、一連の連続的な映像を再生している際に突然再生画面が途切れる事が起こりえるわけである。この手法は、同じ再生画面に途切れが発生するのであれば、連続的な映像データを再生している間は必ずシームレス再生を保証し、ユーザシークとユーザシークの間では、ユーザによっていないチェーンチェンジの再生画面の途切れの量が途切が少いため、チェーン間における再生画面の途切りの優先順位を低くすることで、効率よく先読みバッファを使用することができ

る。

【0141】この方法に従うのであれば、先読み箇所を求める処理を簡素化することが可能である。オリジナルシークのデータがディスク上で最小連続記録長以上の単位で記録されている場合に、実施形態1から3で説明したアルゴリズムにおいて、ディスクからユーザシークに対応するデータを読み出す予測毎に予測としていく際、一度でも分断点において先読みをせずにシームレス再生が行なえた場合、それ以降の予測処理を続ける必要がなくなる。これは、図35に示すようにユーザシークがオリジナルシークの任意の連続した箇所を選択しているものであるため、ユーザシークに対応するデータをディスクから読み出す際に、最小連続記録長の無い分断である可能性があるのは、対応する一番先頭の分断と最後の分断だけである。最後の分断に関しては、その分断を読み込み終えた後処理が終了するとの問題は全くない。これは、オリジナルシークが最小連続記録長以上の単位で記録されている事と、ユーザシークとして定義されるオリジナルシークの任意の箇所が時間的に連続的なデータであるからである。このように先頭の分断が最小連続記録長以上の単位で記録されていれば、シームレス再生が保証される。

【0142】先頭の分断が最小連続記録長以上の単位で記録されていない場合、後続の分断の一部は先読みバッファに記録され、分断の長さが短くなるため、この後続の分断についても、先読みバッファに記録された部分以外が、最小連続記録長以上の単位で記録されているかどうかを確認する必要があることになる。

【0143】また、実際の処理として、ユーザプログラムなどを再生する際にこの方法に基づいてあらかじめ先読みすべき点をすべて把握し、先読みバッファメモリ領域に余裕があれば、全ての先読みデータを読み込んだりする事になる。あるいは、把握だけして、実際の先読みはユーザシーク単位で行ない、各ユーザシークを再生する前にそのユーザシークにおいてシームレス再生するために必要な先読みを行なっても良い。また、ユーザシークとユーザシークの間での再生画面の途切れを許容するので、この分断点において本来ならシームレス再生が行なえる場合であってもあえてそこで再生を止めて、バンプメモリにデータを蓄える処理を行なっても良い。

【0144】以上のように、シームレス再生を保証するためにあらかじめデータを先読みする際に、全ての先読みデータを格納するのに十分な先読みバッファメモリが無い場合の対応方法について通りの方法の説明してき

た。これらの方法は単純に導入するだけではなく、状況に応じて組み合わせ使用しても良い。

【0145】また、実際の再生開始を行う前に非シームレス再生点を抽出するアルゴリズムを説明してきたが、例えばユーザシークやユーザプログラムを作成した段階において一度非シームレス再生点を抽出し、先読み

すべきデータ量とその箇所を把握しその情報をユーザにユーザプログラム毎の管理情報としてディスク上に記録することもある。このように構成する事によって、ユーザシーンやユーザプログラムを再生する際に毎回非シームレスな抽出処理を行なう必要がなくなる。これらのユーザシーンやユーザプログラムを再生するにあたって、ディスクにその管理情報として記録された読みかえデータをその箇所の情報を読み出し、その情報を元に対応するデータの先読みを行なう。【0146】また、非シームレス再生を予測する方法

【0146】また、非シームレス再生を予測する方法について述べてきたが、ユーザシーンやユーザプログラムなどを実際に再生し、実際のバッファ内のデータ量をモニタする事によって非シームレス再生点を検出し把握する手法も考えられる。この場合、抽出した非シームレス再生点の情報はディスク上に管理情報として記録することになる。あるいは、予測によって非シームレス再生点を求め、実際に再生する事によって予測と実際のバッファメモリ内の様子を対比し、実際の状況を予測にフィードバックする事も考えられる。再生する度に同様のフィードバックを行うことにより非シームレス再生点の抽出がより確実に行えることになる。例えば、先読みを行なったが先読みバッファから流出がなかった場合は、次の先読み量を減らすように制御する。実施形態1から3において説明してきたアルゴリズムでは、ユーザに連続記録長以上の単位で連続的に記録されている事を前提として説明を行ってきた。しかし、仮にオリジナルシーンは最小連続記録長以上の単位でディスクに連続記録されていないような場合であっても、本発明の再生方法はそのまま適用できるものである。またオリジナルシーンの再生において、ユーザシーンやユーザプログラムにおいて説明してきた非シームレス再生点における不足データを先読みバッファに読み込む事によってシームレス再生を行うようにする事が可能となる。

【0147】以上のように、ディスク上に記録された素材データであるオリジナルシーンの任意の箇所を選択することによって定義されるユーザシーンやその組み合わせであるユーザプログラムを再生するにあたって、ディスクからデータを読み出す際の連続読み出しの行える分断をすべて把握する。各分断と分断の間の分断点において、バッファメモリ内のデータ量を予測し、シーンやトラックジャンプを行う間のバッファメモリへのデータ流入が中断する時間分のデータがバッファメモリに残っていない場合は、その不足分を次の分断の先頭から再生前に先読みバッファメモリ領域に読み込む処理を行う。本発明においては、このようにシームレス再生を実現するためのバッファメモリ内のデータ量の予測方法や、先読みすべきデータ量の色々々求め方について説明してきた。この事により、通常の再生処理を開始した際、シームレス再生が行えないと予測された分断点にお

【図20】管理情報とディスク上のデータの関係を示す図である。

【図21】ディスク上でのデータの記録配置の一例を示す図である。

【図22】ディスク上でのデータの記録配置の一例を示す図である。

【図23】ディスク上でのデータの記録配置の一例を示す図である。

【図24】ディスク上でのデータの記録配置の一例を示す図である。

【図25】ディスク上でのデータの記録配置の一例を示す図である。

【図26】本発明の実施形態における可変長記録 (VB) である場合の記録例を示す図である。

【図27】本発明の実施形態におけるディスク上のデータとバッファメモリとの関係を示す図である。

【図28】本発明の実施形態の分断点においてシームレス再生が保証されるか否かを判断する処理を示すフローチャートである。

【図29】分断点において、先読みの必要がない場合の処理の流れを示すフローチャートである。

【図30】分断点において、先読みの必要があり、先読みのデータ量が次の分断より大きい場合の処理の流れを示すフローチャートである。

【図31】分断点において、先読みの必要があり、先読みのデータ量が次の分断より小さい場合の処理の流れ

【図32】ディスク上のデータとバッファメモリの関係を示す図である。

【図33】他の実施形態においてVBで記録されたデータにおける、分断点においてシームレス再生が保証されるか否かを判断する処理を示すフローチャートである。

【図34】他の実施形態においてCBRで記録されたデータにおける、分断点においてシームレス再生が保証されるか否かを判断する処理を示すフローチャートである。

【図35】ユーザシーンとオリジナルシーンの関係を

【図36】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図37】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図38】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図39】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図40】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図41】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図42】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図43】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図44】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図45】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図46】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図47】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図48】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図49】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図32】ディスク上のデータとバッファメモリの関係を示す図である。

【図33】他の実施形態においてVBで記録されたデータにおける、分断点においてシームレス再生が保証されるか否かを判断する処理を示すフローチャートである。

【図34】他の実施形態においてCBRで記録されたデータにおける、分断点においてシームレス再生が保証されるか否かを判断する処理を示すフローチャートである。

【図35】ユーザシーンとオリジナルシーンの関係を

【図36】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図37】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図38】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図39】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図40】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図41】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図42】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図43】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図44】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図45】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図46】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図47】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図48】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図49】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図50】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図51】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図52】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図53】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図54】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図55】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図56】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図57】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

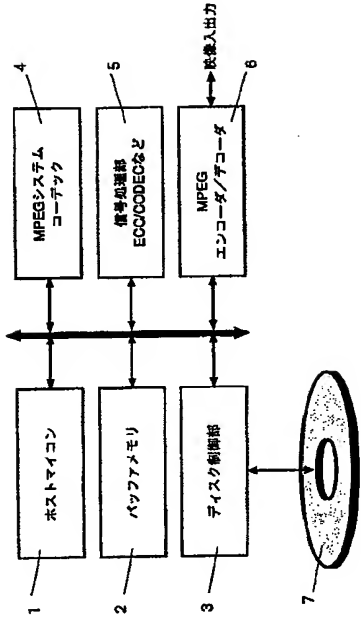
【図58】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図59】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図60】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

【図61】従来技術におけるシームレス再生保証の方法を示す図である。

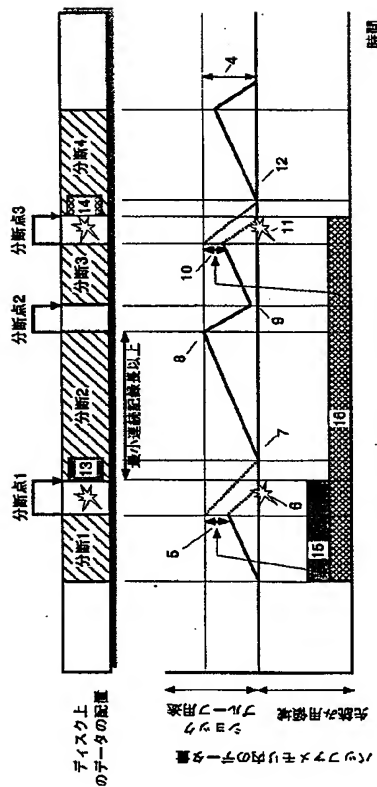
【図1】



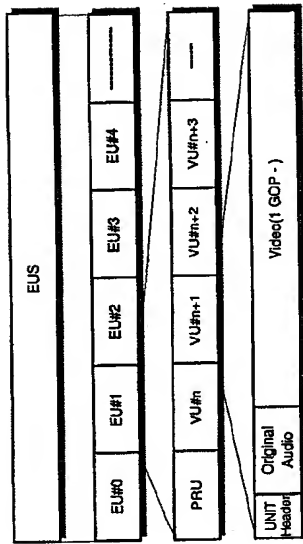
【図14】

PRU Information			
SP	Length	Field Name	Contents
0	3	FLBN of PRU	Unit24
3	1	PRU Status	Unit8

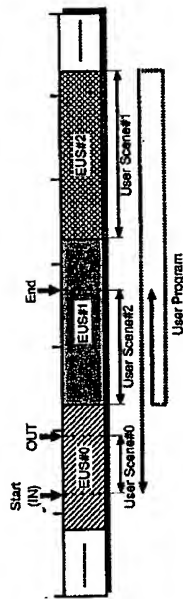
【図4】



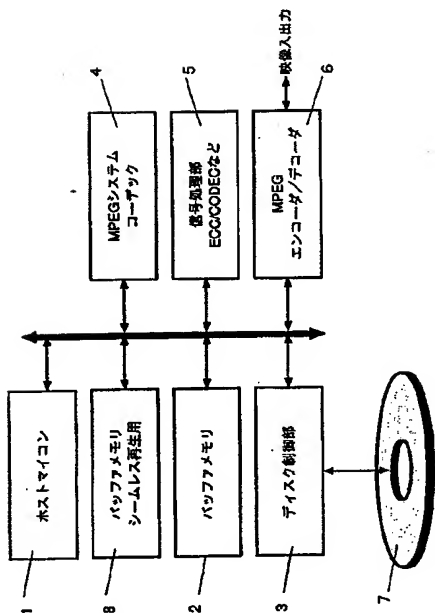
【図5】



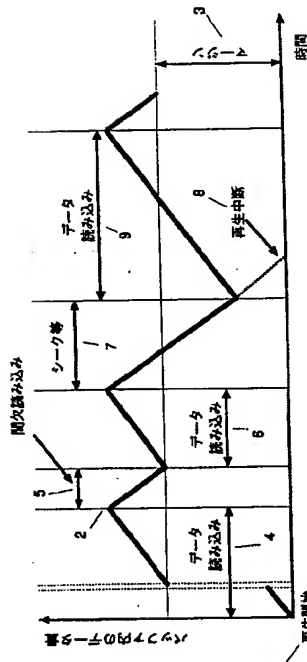
【図8】



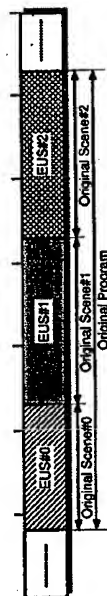
【図2】



【図3】



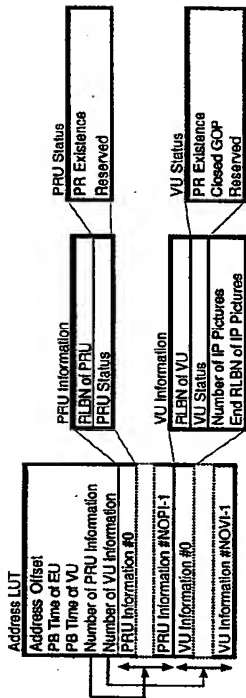
【図7】



【図11】

EUS Information			Field Name	Contents
BP	Length			
0	4		EUSI ID	Object ID
4	4		EUSI Size	Unit32
8	23		Title Text	String[23]
31	1		Character Code	Unit8
32	6		Time Stamp - Creation	RT Format
44	6		Time Stamp - Modification	RT Format
50	10		Text Information	Unit80
60	10		Thumbnail Information	Unit80
70	2		Data File ID	Unit16
72	4		Start PT	Unit32
76	4		End PT	PT Format
80	4		EUS Property	Unit16
84	2		Video Property	Unit16
86	4		Camera Property	Unit32
92	2		Audio Property(Original)	Unit16
94	2		Post Recording Unit Size	Unit16
96	2		Post Recording Property	Unit16
98	64		Source Information	-
152	64		Copyright Information	-
226	2		Number of Still Pictures	-
228	-		Still Picture Information	Unit16
-	-		Address LUT	-
-	-		Reference Information	-

【図12】



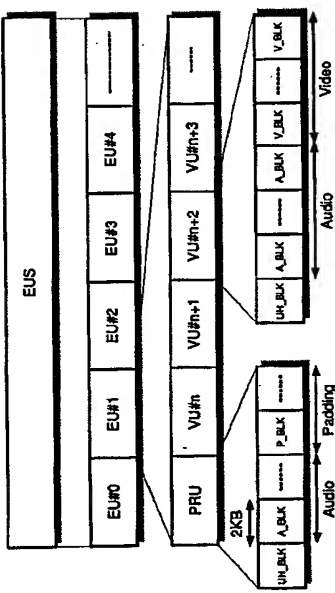
【図15】

PRU Status			Field Name	Contents
BIT				
0			PR Existence	ZERO or ONE
1-7			Reserved	ZERO

【図17】

VU Status (Case1)			Field Name	Contents
BIT				
0			PR Existence	ZERO or ONE
1			Closed GOP	ZERO or ONE
2-7			Reserved	ZERO

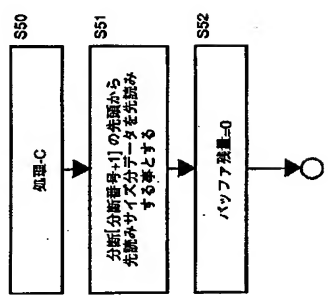
【図6】



【図9】

Program Information			Field Name	Contents
BP	Length			
0	4		Program ID	Unit32
4	4		Program Size	String[23]
8	23		Title Text	Unit8
31	1		Character Code	RT Format
32	6		Time Stamp - Creation	RT Format
44	6		Time Stamp - Modification	RT Format
50	10		Text Information	Unit80
60	10		Thumbnail Information	Unit80
70	4		Number of EUS Stream Info	Unit32 (=NOES)
74	n*NOES		EUS Stream Information	-

【図31】



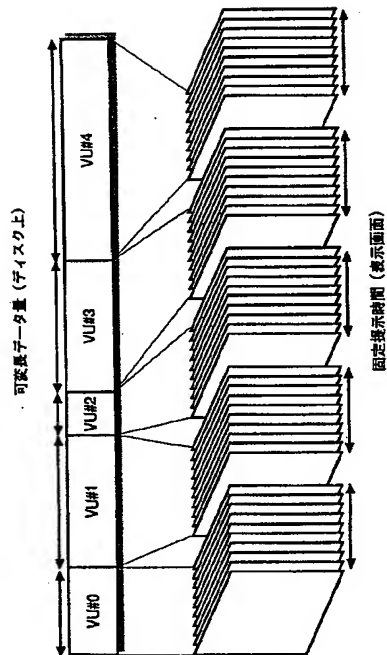
【図10】

EUS Stream Information			Field Name	Contents
BP	Length			
0	4		Referenced EUSI ID	Object ID
4	4		Start PT	PT Format
8	4		End PT	PT Format
12	10		Text Information	Unit80
22	10		Thumbnail Information	Unit80

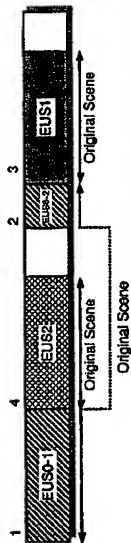
【図13】

Address LUT			Field Name	Contents
BP	Length			
0	4		Address Offset	Unit32
4	4		PB Time of EU	PT Format
8	4		PB Time of VU	PT Format
12	4		Number of PRU Information	Unit32 (=NOPI)
16	4		Number of VU Information	Unit32 (=NOVI)
20	n*NOPI		PRU Information	-
-	n*NOVI		VU Information	-

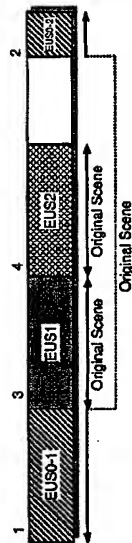
【図26】



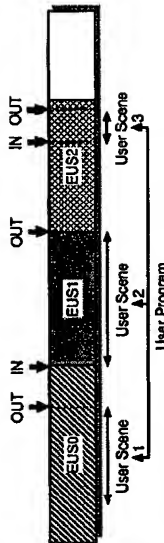
【図22】



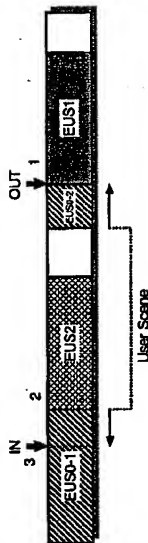
【図23】



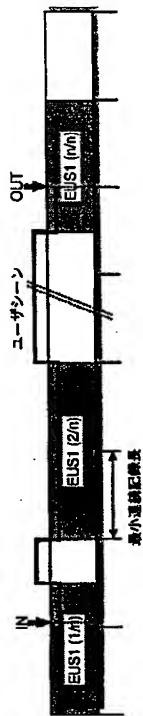
【図24】



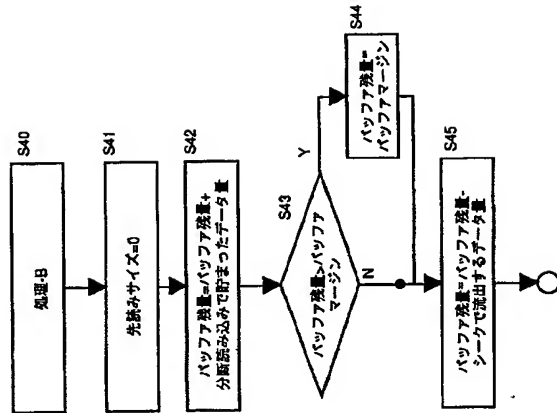
【図25】



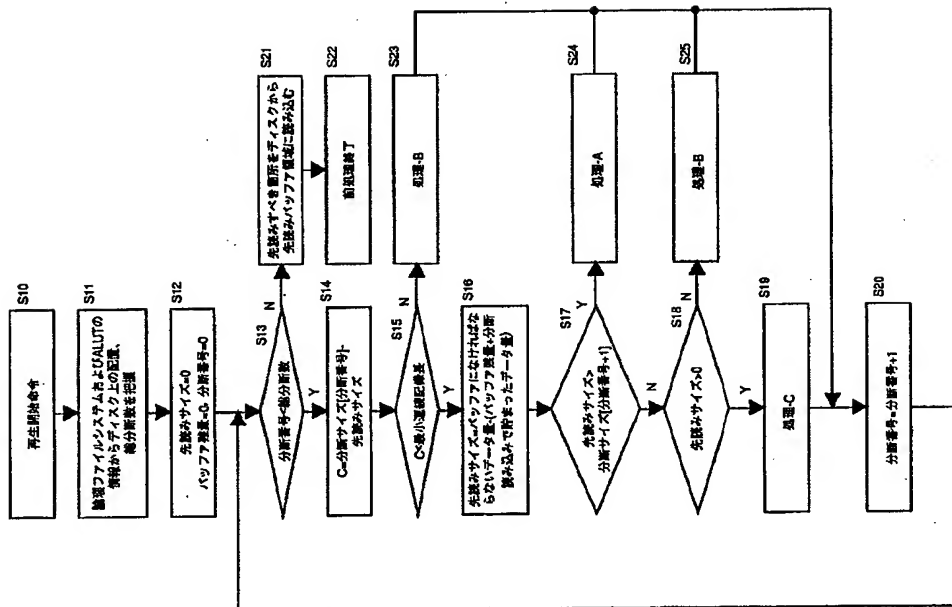
【図35】



【図29】



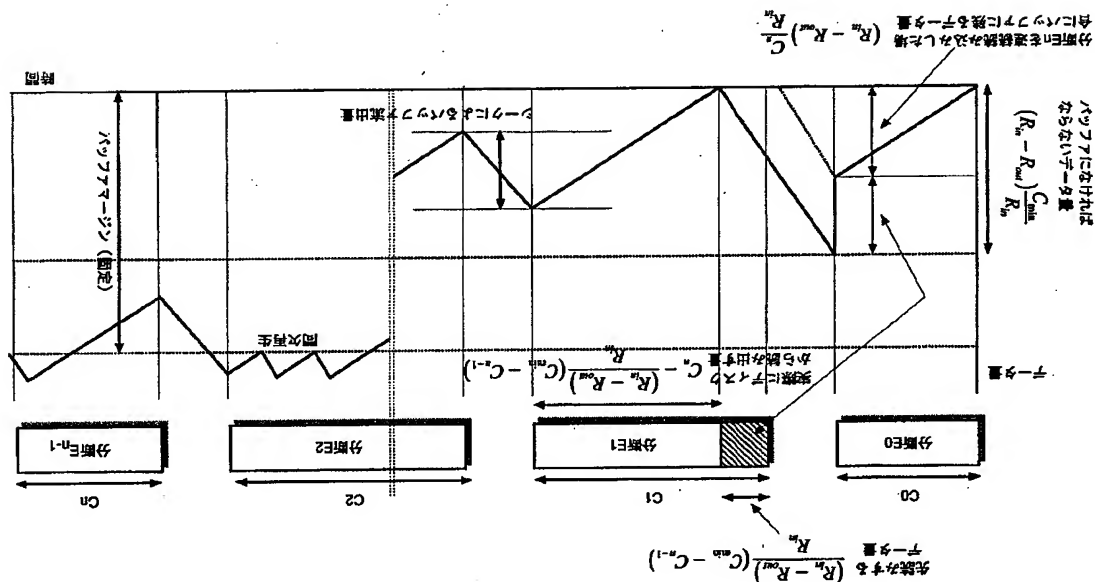
【図28】



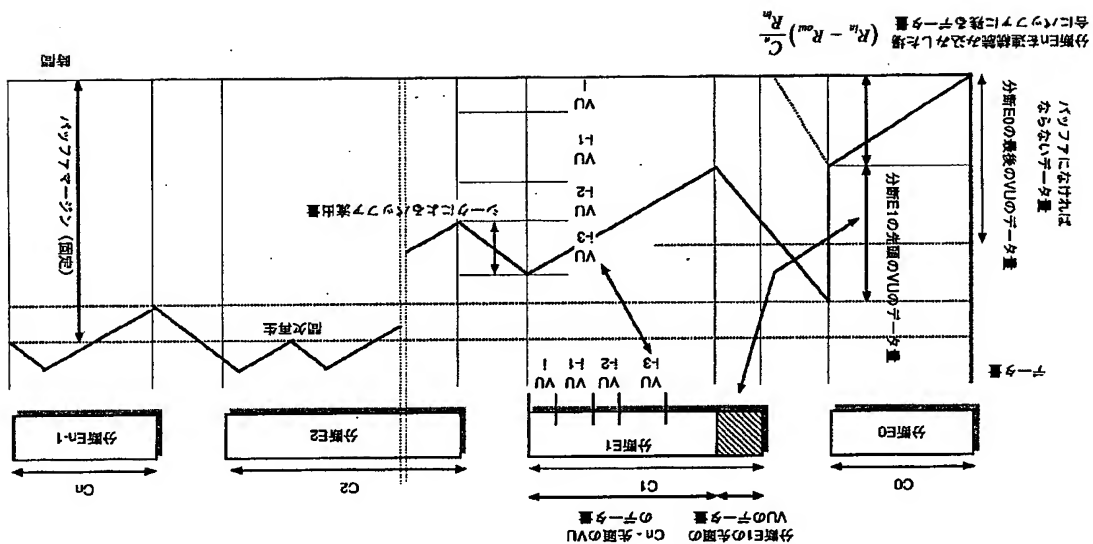
【図38】



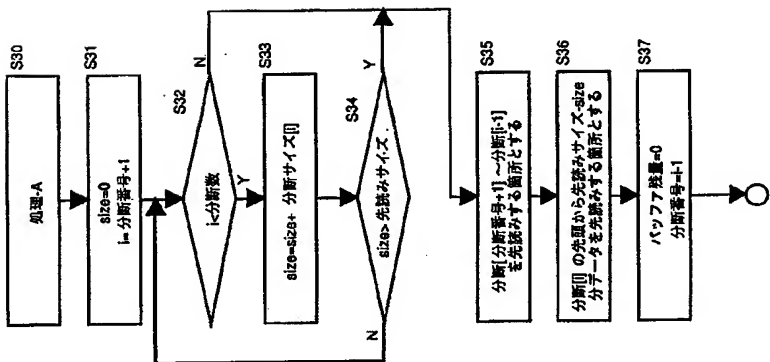
【図27】



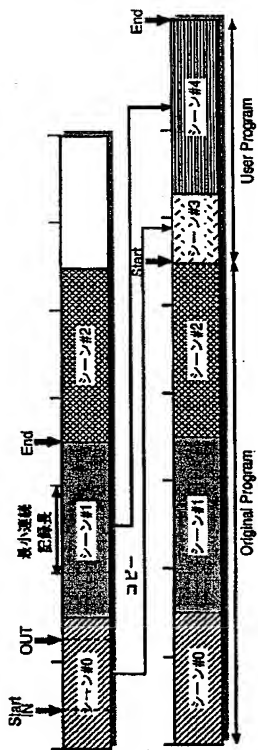
【図32】



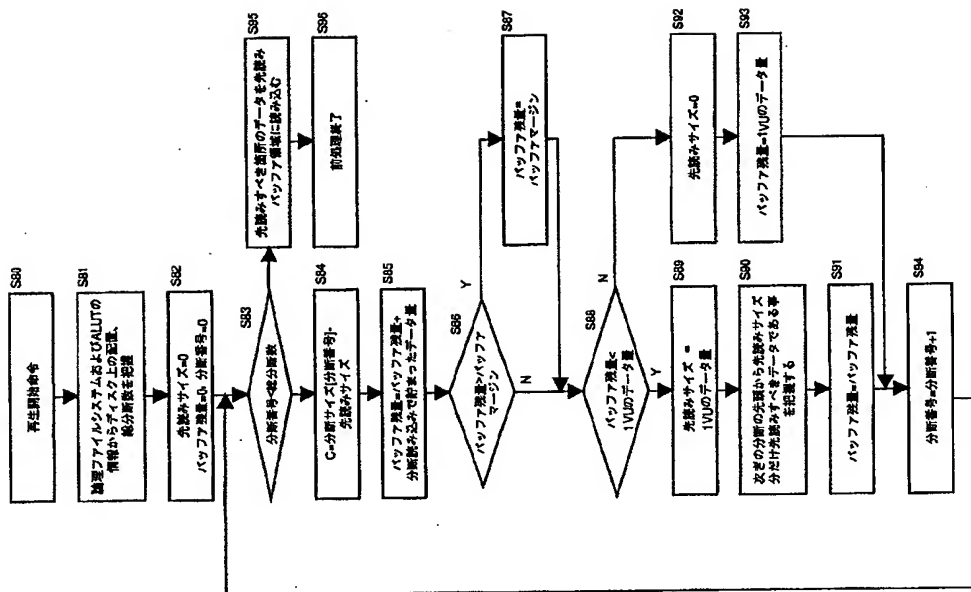
【図30】



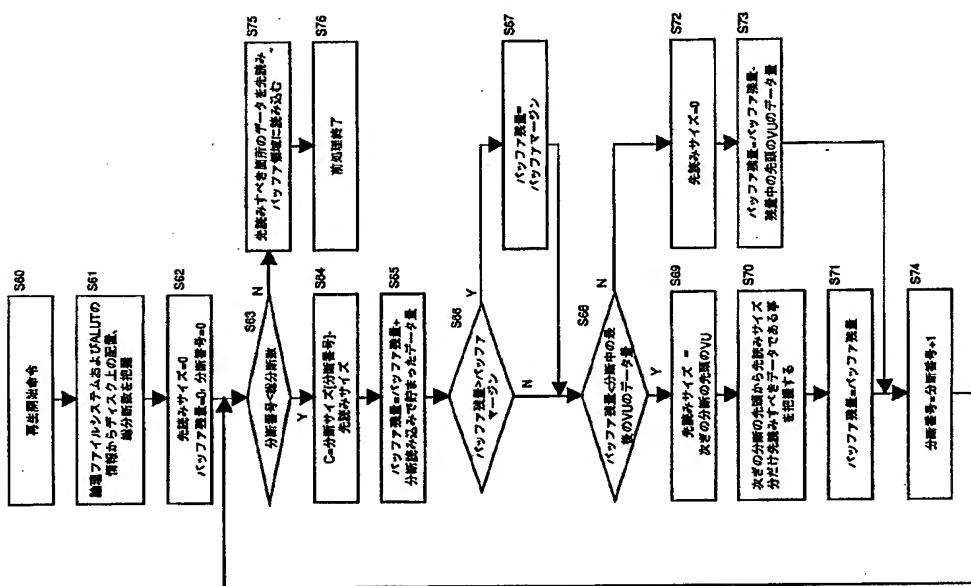
【図36】



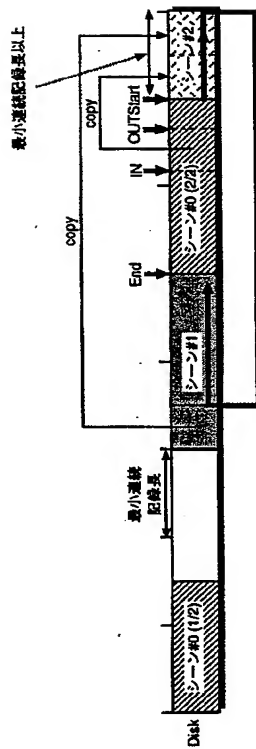
【図34】



【図33】



【図37】



フロントページの続き

- | | | | |
|---------|---------------------|----------|--------------------------------|
| (72)発明者 | 西村 元秀 | (72)発明者 | 山口 孝好 |
| | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 |
| | ヤープ株式会社内 | | ヤープ株式会社内 |
| (72)発明者 | 山村 博幸 | Fターム(参考) | 50059 K008 K35 M400 PP04 SS14 |
| | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 | | U405 U436 |
| | ヤープ株式会社内 | | 50044 A005 A007 C004 F010 G008 |
| | | | G011 |